hrks.hr

34.

MEĐUNARODNA
LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA

34th INTERNATIONAL
SUMMER SCHOOL
FOR KINESIOLOGISTS

GLAVNA TEMA:
INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST

OKRUGLI STOL:
EKSPERIMENTALNA ŠKOLA I POKRET - PERSPEKTIVE KINEZIOLOGA

MAIN TOPIC:
INCLUSION THROUGH PHYSICAL ACTIVITY

ROUND TABLE:
EXPERIMENTAL SCHOOL AND MOVEMENT - PERSPECTIVES OF KINESIOLOGISTS

23. – 27. LIPNJA 2026.
JUNE 23rd – 27th, 2026

ZADAR, HOTEL KOLOVARE

HRVATSKI KINEZIOLOŠKI SAVEZ · FIEPS · EUPEA · ICSSPE · GAZ nutrition

34.

MEĐUNARODNA
LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA

34th INTERNATIONAL
SUMMER SCHOOL
FOR KINESIOLOGISTS

Međunarodni znanstveno – stručni skup
International scientific – professional conference

34. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske
34th Summer School for Kinesiologists of the Republic of Croatia

INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST
INCLUSION THROUGH PHYSICAL ACTIVITY

ZBORNIK RADOVA
PROCEEDINGS

23. – 27. LIPNJA 2026.
JUNE 23rd – 27th, 2026

Izdavač: **HRVATSKI KINEZIOLOŠKI SAVEZ**
Publisher: CROATIAN KINESIOLOGY ASSOCIATION

Za izdavača: **dr. sc. Goran Leko**
For the Publisher:

Glavni i odgovorni urednik: **dr. sc. Goran Leko**
Editor-in-Chief:

Tajnici uredništva: **Natalija Babić, bacc.cin.**
Editorial Secretaries: **Dora Pančić, mag. cin.**

Urednički odbor: **izv. prof. dr. sc. Jelena Alić**
Editorial Board: **prof. dr. sc. Branislav Antala**
prof. dr. sc. Iva Blažević
prof. dr. sc. Milivoj Dopsaj
izv. prof. dr. sc. Danijela Kuna
dr. sc. Goran Leko
Ivana Martinčević, v. pred.
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar
izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt
izv. prof. dr. sc. Klara Šiljeg

Obrada teksta i grafičko uređenje: **Tomislav Brozović**
Layout and Cover: www.trinatri.com

Naklada: **online izdanje dostupno na URL / digital edition available:**
Edition: www.hrks.hr/ljetna-skola/zbornici-radova

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001104848.

The CIP record is available in the National and University Library in Zagreb's computer catalogue under number 001104848.

ISBN 978-953-317-094-7 (online)

Online izdanje je slobodno za upotrebu. Objavljeno u Hrvatskom arhivu web-a
The online edition is free to use. Published in the Croatian Web Archive.

Stavovi izneseni u radovima nisu nužno i stavovi redakcije.
Autori su odgovorni za način i točnost referenciranja. Za jezičnu i pravopisnu ispravnost teksta na hrvatskom i engleskom jeziku odgovara autor rada.

Organizacijski odbor/Organising Committee:

dr. sc. Goran Leko, predsjednik / president
prof. dr. sc. Biljana Popeska, član / member
Snježana Jurinić, dipl. spec., član / member
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar, član / member
Neven Šavora, prof., član / member
Natalija Babić, bacc. cin., tajnica / secretary
Dora Pančić, mag. cin., tajnica / secretary

Programski odbor/Program Committee:

prof. dr. sc. Marko Badrić
doc. dr. sc. Ivica Franjko
prof. dr. sc. Hrvoje Karninčić
Ivana Martinčević, v. pred.
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar
izv. prof. dr. sc. Josipa Radaš
doc.dr.sc. Lucija Milčić
izv. prof. dr. sc. Tatjana Trošt
izv. prof. dr.sc. Klara Šiljeg
Neven Šavora, prof.
izv. prof. dr. sc. Dario Škegro
Suzana Šop, mag. iur. univ. spec. iur. izv.
dr. sc. Tomislav Uzelac-Šćiran
doc. dr. sc. Ana Žnidarec Čučković
prof. dr. sc. Frane Žuvela

Međunarodni programski odbor/International Program Committee:

Assist. Prof. Piritta Asunta, PhD
JAMK University of Applied Science, Jyväskylä, Finland

prof. Maria Nikopoulou, PhD
The Aristotle University of Thessaloniki, Greece

Assist. Prof. Sussan Maron
School of Arts Education and Movement, DCU Institute of Education, Dublin, Ireland

Neža Adamič, PhD
Association For Inclusive Culture, Ljubljana, Slovenia

Prof. Biljana Popeska, PhD
Faculty of Educational Science, Goce Delcev University, Stip, North Macedonia

Suorganizatori/Co-organisers:

Agencija za odgoj i obrazovanje RH
Hrvatski olimpijski odbor
Sportska zajednica Grada Zadra
Sportski savez Grada Zagreba
Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematickih znanosti, Studij Kineziologija
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Uciteljski fakultet

Pokrovitelji/Under the patronage of:

Akademija odgojno-obrazovnih znanosti Hrvatske
European Physical Education Association (EUPEA)
Hrvatski olimpijski odbor
International Association for Physical Education and Sport (FIEPS)
International Council of Sport Science and Physical Education (ICSSPE)
Ministarstvo turizma i sporta RH
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih RH

SADRŽAJ

GLAVNO POZVANO IZLAGANJE / *KEY NOTE LECTURE*

Piritta Asunta
UNDERSTANDING MOTOR DIFFICULTIES: INSIGHTS FROM ASSESSMENT, INCLUSIVE PRACTICES, AND EMERGING RESEARCH 20

POZVANA IZLAGANJA / *INVITED LECTURES*

Susan Marron
INCLUSION IN PHYSICAL EDUCATION THROUGH THE LENS OF A TEACHER EDUCATOR AND AN ERASMUS+ PROJECT 24

Ana Žnidarec Čučković
INKLUZIJA U SPORTU I TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI: PEDAGOŠKA PERSPEKTIVA U SUVREMENOM KONTEKSTU INCLUSION IN SPORT AND PHYSICAL EDUCATION: A PEDAGOGICAL PERSPECTIVE IN CONTEMPORARY CONTEXT 32

Maria Nikopoulou
UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PHYSICAL EDUCATION: COMPLEMENTARY APPROACHES TO INCLUSIVE EDUCATION 37

Neža Adamič
BEYOND ADAPTATIONS: BUILDING BELONGING, HEALTH AND COMMUNITY THROUGH INCLUSIVE SPORT CULTURE LESSONS LEARNED FROM PRACTICE WITH INDIVIDUALS WITH AUTISM AND OTHER DISABILITIES 43

SEKCIJA EDUKACIJA / *SESSION EDUCATION*

Damir Džaja, Željka Dvoržak Jekić, Marija Pribić
PREHRAMBENE NAVIKE UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE 51

Željka Dvoržak Jekić, Slavica Ravnjak, Tomislav Đurković
OBILJEŽJA PRAVILNOG DRŽANJA TIJELA UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE – USPOREDBA PROCJENE UČITELJA I FIZIOTERAPEUTA 55

Manuela Stričak, Siniša Stričak
INOVATIVNI PRISTUP PROMOCIJI ZDRAVLJA: ISKUSTVO SA RADIONICE S HUMANOIDNIM ROBOTOM NAO U PROVEDBI PROJEKTA „VRTIM ZDRAVI FILM“ 58

Franjo Rozijan, Krunoslav Kranjčec
UČINCI VISOKOINTENZIVNOG INTERVALNOG FUNKCIONALNOG TRENINGA NA TJELESNU SPREMNOST, PSIHOLOŠKU DOBROBIT I PERCEPCIJU OPTEREĆENJA ADOLESCENATA 61

Marko Golub, Franjo Rozijan
UČINCI MOTIVACIJSKOG OKVIRA NA VOLJNO REGULIRANU IZVEDBU I SUBJEKTIVNI OSJEĆAJ OPTEREĆENJA U PROGRESIVNOM TESTU TRČANJA NA 20 METARA KOD ADOLESCENATA 70

Albin Redžić, Maja Skendžić, Marin Marinović
STAVOVI STUDENATA O INKLUZIJI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 77

Krešimir Hrg, Filip Sinković, Tomislav Kramarić, Dario Novak, Hrvoje Podnar
RAZLIKE U STAVOVIMA UČENIKA PREMA NASTAVI TZK IZMEĐU GIMNAZIJSKOG I STRUKOVNOG PROGRAMA 84

Marko Čule, Ivan Milinović, Josipa Bebek, Davor Pavlović
POVEZANOST SAMOPROCJENJENOG ZDRAVLJA I KVALITETE SPAVANJA U STUDENTSKOJ POPULACIJI 89

Damir Fotak, Zenil Vugrinec, Dubravko Banek
SVJETSKE UČITELJSKE IGRE 2025. – MEĐUNARODNA SURADNJA, STRUČNO USAVRŠAVANJE I PRIMJERI DOBRE PRAKSE 93

Iva Suden, Katarina Stojević
USPOREDBA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI I ANTROPOMETRIJSKIHOBILJEŽJA UČENIKA SREDNJE ŠKOLE DR. ANTUNA BARCACRIKVENICA PRIJE 35 GODINA I DANAS 98

Branimir Štimec, Nikola Sedlar, Radovan Cesarec
VREDNOVANJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U ŠKOLI PLIVANJA OŠ VINICA 104

Branimir Štimec
ŠKOLA PLIVANJA – OSNOVNA ŠKOLA VINICA - 2026 GODINE 109

Ivana Olivari, Natalia Radanović, Ljiljana Hanžek
TJELESNA AKTIVNOST KAO PUT INKLUZIJE UČENIKA S POTEŠKOĆAMA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 112

Željka Novačić, Siniša Marko Prosoli
INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST U RADU U UČENIČKOM DOMU 117

Sonja Valerijev, Veronika Jurčić, Damir Rabar
INKLUZIJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 121

Silvijo Faletar, Lucia Radošević, Irena Marojević
NORMATIVNE VRIJEDNOSTI POLIGONA PREPREKA ZA PROCJENU MOTORIČKE SPREMNOSTI KANDIDATA ZA POLICIJSKO ZANIMANJE S OBZIROM NA SPOL 128

Ana Žnidarec Čučković ,Katarina Ohnjec, Sanja Šalaj, Dajana Zoretić, Tihana Nemčić Bojić, Lucija Milčić, Goran Bobić, Srna Jenko Miholić, Višnja Rajić, Maja Hečimović, Magda Bujan
DJEČJA PRAVA U SPORTU I TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI: RAZVOJ KOMPETENCIJA ZA DEMOKRATSKU KULTURU 135

Ljiljana Hanžek, Ivana Olivari, Natalia Radanović
STAVOVI UČENIKA O NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE, VAŽNOST KRETANJA I INKLUZIVNI PRISTUP U NASTAVI 141

Ivana Gregurina, Natalija Tomac Kelek, Dario Mrzljak
INKLUZIJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE: POTICANJE SUDJELOVANJA MANJE AKTIVNIH I SOCIJALNO POVUČENIJIH UČENIKA KROZ MODIFICIRANE SPORTSKE IGRE 149

Jasmina Parlov, Mia Kramarić, Tomislav Kramarić
STAVOVI O KOMPETENCIJAMA I RAZINI OBRAZOVANJA NASTAVNIKA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U KONTEKSTU PROVEDBE INKLUZIVNE NASTAVE 154

Saša Ceraj
PROJEKT „OLIMPIJSKA RADIONICA“ - INKLUZIVNOST PEDAGOŠKOG SADRŽAJA OLIMPIJSKIH VRIJEDNOSTI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE I VANNASTAVNIH AKTIVNOSTI 161

Kristina Majstorović, Luka Krizel, Darijo Radoš 166
INKLUZIJA U NASTAVI – PRIMJER PROVEDBE PROJEKTA

Kristina Knežević, Mirna Mikić, Mario Matić, Diana Glavaš 170
ULOGA RODITELJSKE PODRŠKE I ZAJEDNIČKIH AKTIVNOSTI U POTICANJU SUDJELOVANJA DJECE U SPORTU

Ivana Kujundžić Lujan, Ana Kezić, Alen Miletić
POVEZANOST PREDZNANJA IZ ORGANIZIRANIH SPORTSKIH AKTIVNOSTI U SLOBODNOM VREMENU S RAZINOM USVOJENOSTI KOREOGRAFIJE DRUŠTVENOG PLESA CHA-CHA-CHA 176

Marija Zegnal Koretić, Antonija Ščetarić - Hrg, Magdalena Markešić, Gordana Juran -Ratković
POVEZANOST KONZUMIRANJA BRZE HRANE SA ANTROPOMETRIJSKIM PARAMETRIMA I KOGNITIVNIM STASTUSOM UČENIKA SREDNJE ŠKOLE 181

Tatjana Stibilj Batinić, Martina Sesar, Vjeran Švaić
BOL U ŠKOLI - ZVONI NA ALARM 186

Katarina Šarcević Ivić-Hofman, Darko Živković, Tihomir Vidranski
ANALIZA UČITELJSKIH STUDIJA I STUDIJA KINEZIOLOGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ U ODNOSU NA ISHODE I KOLEGIJE VEZANE UZ METODIKU RADA S UČENICIMA S TEŠKOĆAMA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 192

Antonija Šćetarić Hrg, Goran Rihtarić
INKLUZIJA UČENIKA U SREDNJOŠKOLSKOJ NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE – PRIMJER DOBRE PRAKSE 199

Antonio Knežević, Dario Novak, Ivan Čolakovac
UČINCI ŠKOLSKIH INTERVENCIJA TJELESNE AKTIVNOSTI NA KARDIORESPIRATORNU SPREMNOST I POKAZATELJE SASTAVA TIJELA DJECE I ADOLESCENATA 205

Domagoj Barišin, Mladen Hraste, Luka Subašić, Lea Hraste
BIKUSPIDALNA AORTALNA VALVULA I TJELOVJEŽBA 213

Katarina Ohnjec
ANALIZA KONTROLE I MANIPULACIJE LOPTE KOD STUDENATA 216

Marina Tomac-Rojcević, Mišela Lokotar
NEVIDLJIVI POKRETAČI: INTERDISCIPLINARNI PROJEKT KOJIPOVEZUJE SPORT, JEZIK, ZNANOST I UMJETNOST 221

Tena Matolić
INTEGRACIJA MINDFULNESS PRISTUPA U TJELESNO VJEŽBANJE I NASTAVNI PROCES 225

Maja Flego Ostović, Katarina Remer,Ivona Zdunić, Katarina Cvijanović
OLIMPIJSKI KRUGOVI SURADNJE UČENIKA 1., 4. I 8. RAZREDA – „ŠENOINE OLIMPIJSKE IGRE 1-4-8" 230

Domagoj Bagarić, Joso Šarlija, Branimir Hamer
KOMPARATIVNA ANALIZA KURIKULUMA PREDMETA TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA NA VOJNIM AKADEMIJAMA 239

Petra Rajković Vuletić, Valentina Šmajzl, Mihovil Tadić
JAKOST STISKA ŠAKE I ASIMETRIJA KOD ADOLESCENATA S OBZIROM NA KINEZIOLOŠKI STATUS I RAZVOJNE TEŠKOĆE 245

Dalibor Radović
KOMPARACIJA DVAJU SUSTAVA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OŠ VLADIMIRA NAZORA PAZIN, TE U OŠ POLJANE LJUBLJANA (SLOVENIJA) 250

Hrvoje Podnar, Đina Brlečić, Lucas Šaravanja, Mirela Šunda, Maroje Sorić
AKTIVNA ŠKOLA U HRVATSKIM ŠKOLAMA: PRIJEDLOG KONCEPTA I OKVIRA ZA SUSTAVNU INTEGRACIJU TJELESNE AKTIVNOSTI U ŠKOLSKI DAN 254

Iva Macan, Zvonimir Tomac, Daliborka Lesar, Matej Išasegi, Ivana Klaričič
POVEZANOST OPSEGA STRUKA S EKSPLOZIVNOM SNAGOM I AEROBNOM IZDRŽLJIVOŠCU KOD ADOLESCENTICA 262

Noa Radolović, Sara Šunda, Iva Blažević
POVEZANOST RAZINE TJELESNE AKTIVNOSTI S INDEKSOM TJELESNE MASE I OPSEGOM STRUKA KOD UČENIKA TREĆEG I ČETVRTOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE 266

Matija Jandrić
METRIJSKE KARAKTERISTIKE HRVATSKE VERZIJE UPITNIKA ZA PROCJENU PREPREKA ZA TJELESNU AKTIVNOST KOD SREDNJOŠKOLACA 271

Ivana Jandrić, Matija Jandrić
PSIHOMETRIJSKA ANALIZA HRVATSKE VERZIJE UPITNIKA DRUŠTVENE PODRŠKE ZA TJELESNO VJEŽBANJE KOD ADOLESCENATA 275

Marija Penava
REKREACIJSKA STANKA KAO ALAT ZA UČENJE U POKRETU 280

Daniel Bok, Emir Sulik, Aleksandar Vacka
PRESKRIPTIVNA VALJANOST TESTOVA AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI ZA PROGRAMIRANJE VISOKO-INTENZIVNIH INTERVALNIH TRENINGA KOD SREDNJOŠKOLACA 285

Marko Juricević, Marko Hrgetić, Danijel Dukić
TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA KAO DIO DVOJEZIČNE NASTAVE X. GIMNAZIJE IVAN SUPEK 291

Ana Penjak
POUČAVANJE ENGLESKOG JEZIKA ZA POTREBE STRUKE U SPORTU: PREDNOSTI I IZAZOVI 295

Svetlana Božic Fuštar, Neven Karković, Nenad Krošnjar
AKADEMSKA PRILAGODBA STUDENATA S INVALIDITETOM FILOZOFSKOG FAKUTETA U ZAGREBU 299

Nina Perić,Zdenko Kosinac
ESENCIJALNA INFANTILNA ADIPOZNOST I NJEZIN UTJECAJ NA KOMPENZACIJSKE MEHANIZME U ZGLOBOVIMA KOLJENA I STOPALA 304

Nikolina Skender, Asja Zulić
ULOGA RAZNOVRSNOSTI KINEZIOLOŠKIH AKTIVNOSTI U MOTIVACIJI I INKLUZIJI STUDENATA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 309

Mirela Gec
ULOGA ŠKOLSKOG SPORTA U INKLUZIJI UČENIKA U OSNOVNOJ ŠKOLI BRACA RIBAR SISAK 313

Dario Gec
ŠEST ŠKOLA – JEDAN CILJ ZAJEDNO PROTIV OVISNOSTI 316

Damir Pekas, Tihomir Vidranski, Nebojša Trajković
PRIMJENA ELEMENATA HRVANJA KAO DIJELA INTEGRIRANOG UČENJA UZ POKRET U POUČAVANJU NASTAVNOG PREDMETA FIZIKE U 7. RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE 319

Zoran Špoljarić, Zvonimir Tomac, Željko Černić, Ivan Perić, Hrvoje Ajman
RAZLIKE U STAVOVIMA PREMA INKLUZIJI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE S OBZIROM NA RAZINU KOMPETITIVNOSTI UČENIKA 328

Maja Horvatin, Roberta Basić, Elena Milenković
TREND REZULTATA U TESTU ZA PROCJENU FLEKSIBILNOSTI RAMENA KOD STUDENATA 333

Lucijan Šupljika Gabelica, Nikola Starčević, Maja Dukarić, Valter Perinović
IMPLEMENTACIJA VJEŠTINA PREŽIVLJAVANJA U PRIRODI U NASTAVU OSNOVNIH I SREDNJIH ŠKOLA 338

Lucas Šaravanja, Đina Brlečić, Domagoj Brlečić
ODABRANI NARODNI PLESOVI SLAVONIJE U FUNKCIJI REALIZACIJE ISHODA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OSNOVNOJ ŠKOLI 342

Boris Neljak, Ivica Franjko, Mauro Nemčanin
EVALUACIJA PROVEDBE PRAKTICNE NASTAVE ALPSKOG SKIJANJA 349

Igor Sedlanić
OPĆE PRIPREMNE VJEŽBE U FUNKCIJI OSTVARIVANJA ISHODA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 353

SEKCIJA KINEZITERAPIJA / *SESSION KINESITHERAPY*

Dražen Pejić, Antonia Josić, Sandra Lovrić
SPECIFICNOSTI FIZIOTERAPIJE KOD DJECJIH PRIJELOMA 359

Tea Merčep
METRIJSKE KARAKTERISTIKE UPPER QUARTER Y BALANCE TESTA (UQYBT): PREGLED POUZDANOSTI, VALJANOSTI I PRIMJENJIVOSTI U RAZLIČITIM POPULACIJAMA 365

Neno Zovko
POUZDANOST BIOIMPEDANCIJSKE ANALIZE U PROCJENI SASTAVA TIJELA U ODNOSU NA ZLATNI STANDARD KOD SPECIFIČNE POPULACIJE – PRETILI ISPITANICI STARIJE ŽIVOTNE DOBI 372

Mirna Mikić, Marijan Tepić
KORAK PO KORAK DO UKLJUČENOSTI DJECE I MLADIH S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU 380

Ema Drobnjak, Ivana Kirin
ULOGA JUDO TRENINGA U SAMOREGULACIJI EMOCIJA I PROMICANJU INKLUZIVNIH OBRAZACA PONAŠANJA KOD DJECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA 384

Jasna Lulic Drenjak, Andrica Lekić
RAZLIKE U RAZINI PLIVAČKIH VJEŠTINA S OBZIROM NA VRSTU OŠTEĆENJA I DOB DJECE U HALLIWICK PROGRAMU 390

Lorena Draženović
INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST: UTJECAJ UKLJUČENOSTI RODITELJA NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU 395

Domagoj Sirovec, Luka Slivar, Ana Kolarić, Dinko Kolarić, Dajana Lukić Demeter, Anamarija Čurlić, Fran Bence, Tanja Kovač Lukić
PERCEPCIJA STUDENATA FIZIOTERAPIJE O STARENJU I ULOZI TJELESNE AKTIVNOSTI S OBZIROM NA SPOL I DOB 403

Katarina Jordan
UČINCI 4-TJEDNE KOMBINACIJE FIZIKALNE TERAPIJE, MAGNETOTERAPIJE JAKOG MAGNETSKOG TOKA I TJELESNOG VJEŽBANJA NA TJELESNO FUNKCIONIRANJE KOD PACIJENATA S KRIŽOBOLJOM DONJEG DIJELA LEĐA 407

Marta Prlić, Diana Balen
PROPRIOCEPCIJA – ZANEMARENA KOMPONENTA TENISKOG LAKTA 412

Grgur Kovačić
OSTEOPATSKI PRISTUP REHABILITACIJI NAKON CARSKOG REZA: NARATIVNI PREGLED LITERATURE 416

Domagoj Andrić
PERIFERNA MAGNETSKA STIMULACIJA KAO KOMPLEMENTARNA METODA U PREVENCIJI ARTROGENE MIŠIĆNE INHIBICIJE NAKON OPERACIJE KUKA I KOLJENA- PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA 421

Vedrana Nucak, Klemen Kobal
LOGOTERAPIJSKI PRISTUP PROMICANJU TJELESNEAKTIVNOSTI 427

Iva Brkić, Josipa Nakić
POVEZANOST INDIVIDUALNIH I RADNIH ČIMBENIKA S POJAVOM SIMPTOMA MIŠIĆNO-KOŠTANIH POREMEĆAJA KOD MEDICINSKIH SESTARA I OPĆE POPULACIJE 433

Filip Bolčević, Lidija Petrinović, Lara Juriša
PARAKAJAKAŠTVO KAO PRIMJER INKLUZIJE KROZ TJELESNU AKTIVNOST: RAZVOJ SPORTA OD RIO DE JANEIRA 2016. DO PARIZA 2024. 438

Domagoj Sirovec, Luka Slivar, Ana Kolarić, Dinko Kolarić, Dajana Lukić Demeter, Anamarija Čurlić, Fran Bence, Tanja Kovač Lukić
PERCEPCIJA STUDENATA FIZIOTERAPIJE O STARENJU I ULOZI TJELESNE AKTIVNOSTI S OBZIROM NA SPOL I DOB 443

Tatjana Trošt, Lara Juriša, David Knežević
ČIMBENICI POVEZANI S POJAVOM BOLI TIJEKOM DUŽINSKOG TRČANJA KOD REKREATIVNIH TRKAČA 447

Vanja Lakovnik, Martina Užbolt
UTJECAJ NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA UNAPRJEĐENJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA S POREMEĆAJIMA IZ SPEKTRA AUTIZMA 452

Dragana Tišma, Ana Vuljanić, Lidija Petrinović
PRAKTIČNI PRISTUP TJELESNOJ AKTIVNOSTI KOD OSOBE S INVALIDITETOM - GLUHOSLIJEPA OSOBA 459

Goran Bobić, Tatjana Trošt, Mihael Pleš
AKUTNI UČINCI PJENASTOG VALJKA NA SKOČNOST RUKOMETAŠA ADOLESCENATA 463

MEĐUNARODNA SEKCIJA/ *INTERNATIONAL SESSION*

Nebojša Trajković, Anja Lazić, Damir Pekas
PERFORMANCE IS NOT LEARNING: PEDAGOGICAL APPROACHES AND RETENTION EFFECTS IN VOLLEYBALL SKILL ACQUISITION 470

Ivana Martinčević, Nera Žigić, Kristina Šteković, Nikola Sedlar
INTERGENERATIONAL DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC MEASURES AMONG EIGHT-GRAD STUDENTS: AN 11-GENERATION STUDY 477

Romana Caput-Jogunica, Anamarija Jazbec, Maja Poljak
SPORT FOR UNITY, RESILIENCE AND EMPOWERMENT (SURE) – COOPERATION MODEL IN GRASSROOTS SPORT 482

Tomica Rešetar
DIFFERENCES IN POINT-SCORING ACTIONS IN WON AND LOST SETS IN TOP-LEVEL MEN'S BEACH VOLLEYBALL 487

Kristina Šteković, Ksenija Fuckar Reichel, Ivana Martinčević
RELATIONSHIP OF ANTHROPOMETRIC MEASURES AND HAND GRIP STRENGTH IN A YOUNG ADULT POPULATION 491

Kristina Rogulj, Ana Siriščević, Damir Bavčević, Tonči Bavčević
THE IMPACT OF AN ORGANIZED SPORTS PROGRAM ON THE DEVELOPMENT OF FINE MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN – A PILOT STUDY 496

Martina Mavrin-Jelicic, Marija Roth Jelislavčić, Siniša Urošev
ASSOCIATION BETWEEN LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY AND FEAR OF MISSING OUT (FOMO), LONELINESS, AND RELATIVE AUTONOMY IN THE STUDENT POPULATION 502

Miroslav Marković, Jovica Peulić, Filip Arsić, Borko Katanić
AN OVERVIEW OF THE INTERNATIONAL BACCALAUREATE (IB) SYSTEM THROUGH THE PERSONAL, SOCIAL AND PHYSICAL EDUCATION (PSPE) PROGRAMME IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, SHANDONG PROVINCE, QINGDAO 506

SEKCIJA PREDŠKOLSKI ODGOJ I PRIMARNO OBRAZOVANJE / *SESSION PRESCHOOL AND PRIMARY EDUCATION*

Violeta Sabljić, Vesna Jurič
SENZIBILIZACIJA ODGOJITELJA U PROMICANJU TJELESNIH AKTIVNOSTI U RANOM I PREDSKOLŠKOM ODGOJU 515

Jelena Alić, Luciano Perović
PRIMJENA METODIČKIH VJEŽBI KOD UČENJA ELEMANATA SPORTSKE GIMNASTIKE: RAZLIKE UČESTALOSTI KORIŠTENJA VJEŽBI U PROCESU MOTORIČKOG UČENJA 518

Leona Roca Badrić, Igor Vrga, Marko Badrić
RAZLIKE I INTERAKCIJSKI UČINAK RAZREDA I SPOLA NA KARDIORESPIRATORNI FITNES UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE 523

Ksenija Medini, Vanja Petrović
INKLUZIJA KROZ KINEZIOLOŠKE AKTIVNOSTI U ODGOJNO-OBRAZOVNOJ SKUPINI „ZMAJIĆI“ 529

Valentina Devčić, Ema Sveško, Sanja Ljubičić
POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH POKAZATELJA S VISINOM VERTIKALNOG SKOKA 535

Ana Šerić, Srna Jenko Miholić, Josipa Peršun
LONGITUDINALNO PRAĆENJE MORFOLOŠKIH OBILJEŽJA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI PREDŠKOLSKE DJECE: USPOREDBA GENERACIJA MJERENIH 2017. I 2024. GODINE 541

Biljana Gaš, Iva Mondecar
INTEGRACIJA MATEMATIKE I TJELESNE AKTIVNOSTI U RAZREDNOJ NASTAVI: UTJECAJ NA STAVOVE UČENIKA I RODITELJA 546

Mirela Šunda
KAKVA JE POVEZANOST IZMEĐU TJELESNE PISMENOSTI I POKAZATELJA TJELESNE SPREMNOSTI KOD ČETVEROGODIŠNJE DJECE? 557

Martina Bosak, Ivan Šerbetar
KARDIORESPIRATORNA IZDRŽLJIVOST I ABDOMINALNA ADIPOZNOST DJECE PREDŠKOLSKE DOBI 563

Lucija Petko
PROCJENA TJELESNE SPREMNOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI: "PREFIT" BATERIJA TESTOVA 568

Loris Benassi, Iva Blažević, Korina Matković
RAZLIKE U MOTORIČKIM POSTIGNUĆIMA IZMEĐU DJEVOJČICA I DJEČAKA PREDŠKOLSKE DOBI 572

Ana Gerovac, Dario Novak
RAZLIKE U PROMJENAMA KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA UČENIKA PRIMARNOG OBRAZOVANJA S OBZIROM NA VODITELJA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE 579

Barbara Gilić Škugor, Mirela Šunda, Petra Rajković Vuletić
POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI I TJELESNE PISMENOSTI KOD UČITELJICA RAZREDNE NASTAVE 584

Bruna Bašić, Ana Katušić
RAZVOJNI KOORDINACIJSKI POREMEĆAJ U ŠKOLSKOM OKRUŽENJU: PRIKAZ SLUČAJA I SMJERNICE ZA INTERVENCIJU 589

Zvjezdana Švec
SPOLNE RAZLIKE U EKSPLOZIVNOJ SNAZI I BRZINI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI NA PRIMJERU OLIMPIJSKOG FESTIVALA DJEČJIH VRTIĆA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE 592

SEKCIJA SPORT/ *SESSION SPORT*

Sandra Lovrić, Dražen Pejić, Antonia Josić
UTJECAJ KOFEINA NA SPORTSKU IZVEDBU 597

Josipa Antekolović, Suncica Bartoluci, Marko Marelić
VIDLJIVOST SPORTAŠICA U MEDIJIMA: PERCEPCIJE, IZAZOVI I RODNA INKLUZIJA U SPORT 602

Josipa Bebek, Marko Čule, Ivan Milinović
USPOREDBA MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA U15 I U17 NOGOMETAŠICA ŽENSKOG NOGOMETNOG KLUBA DINAMO 608

Ivan Kvesić, Željko Kovačević, Helena Tomas
UTJECAJ RAZLIČITIH METODIKA TRENINGA NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD MLADIH NOGOMETAŠA 613

Saša Vuk
PROGRAMIRANJE TRENINGA S OTPOROM ZA MIŠIĆNU HIPERTROFIJU: IMPLIKACIJE SUVREMENIH ZNANSTVENIH DOKAZA 617

Gordan Janković
REDEFINICIJA AGRESIVNOSTI U NATJECATELJSKOM TENISU: SNAGA KARAKTERA IZNAD BRZINE LOPTICE 622

Ivan Dominković, Filip Bosak, Tihana Nemčić Bojić
POVIJESNI RAZVOJ NOGOMETA U SLAVONIJI 627

Luka Fištrović, Jadranka Vlašić, Anja Topolovec
PRIMJENA PLESNIH STRUKTURA U ŠKOLI NOGOMETA 631

Domeniko Kresoja, Snježana Jurinić
INKLUZIJA DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU U SPORTU U OKVIRU LOKALNE ZAJEDNICE: PRIJEDLOG ISTRAŽIVAČKOG MODELA 639

Nikola Hanžek, Dalibor Radović, Branko Jovanovac
RAZVOJ KOORDINACIJE ELEMENTIMA HOKEJA ZA UČENIKE OD 5. DO 8. RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE 645

Andrijana Đumlan
PRIMJENA METODIČKOG NAČELA INDIVIDUALIZACIJE U ISHODU PP OŠ TZK A.5.2. UČENJE PLIVANJA UČENIKA S TEŠKOĆAMA 650

Iva Gričar, Sanja Čurković
STRUKTURNI I ORGANIZACIJSKI ASPEKTI PROVEDBE NATJECANJA U UMJETNIČKOM PLIVANJU ZA MLAĐE DOBNE SKUPINE NA PRIMJERU NATJECANJA „HARMONY SPRING“ 654

Donat Matek, Dino Hrenar, Nora Pisker
RAZLIKE IZMEĐU HRVATSKIH HRVAČKIH REPREZENTATIVACA RAZLIČITE NATJECATELJSKE USPJEŠNOSTI U SPECIFIČNIM TESTOVIMA KONDICIJSKIH SPOSOBNOSTI 658

Laura Latina Zovko, Darko Škobić
POVEZANOST LINEARNOG SPRINTA I PROMJENE SMJERA KRETANJA – ANALIZA COD DEFICITA PO POZICIJAMA KOD NOGOMETAŠA U SELEKCIJAMA U15, U17 I U19 664

Klara Mormil, Klara Šiljeg, Milivoj Dopsaj
POVEZANOST TMG PARAMETARA MIŠICA GORNJEG DIJELA TIJELAS REZULTATOM NA 50 M KRAUL TEHNIKOM 668

Gabrijel Stojanović
RAZLOZI PREKIDA SPORTSKE KARIJERE ATLETICARA U MLAĐIM DOBNIM KATEGORIJAMA 673

Luciana Ribičić, Leo Klapan
ZNACAJ SPORTA ZA DJECU S TEŠKOCAMA U RAZVOJU 682

Ivica Biletić, Mario Baić, Benjamin Perasović, Donat Matek, Kristijan Slačanac
SOCIJALNA ORIJENTACIJA MLADIH HRVAČA PREMA TRENERIMA I VRŠNJACIMA 688

Nora Pisker, Matko Miklošević, Neva Krmpotić, Marsela Nemec
KORELACIJA TESTOVA SPECIFIČNE I OPĆE PRIPREMLJENOSTI KOD HRVAČICA MLAĐIH UZRASTA 695

Tomislav Stipo Samardžić
POVEZANOST RASPONA RUKU I TJELESNE MASE S EKSPLOZIVNOM SNAGOM GORNJIH EKSTREMITETA KOD VATERPOLISTA 699

Goran Marić, Marija Andrijašević, Vesna Alikalfić
ULOGA KREATINA U UNAPRE ENJU SPORTSKE IZVEDBE 703

Ivan Perić, Rebeka Stojković, Zoran Špoljarić
ULOGA RAVNOTEŽE KAO SELEKTIVNOG PREDIKTORA USPJEŠNOSTI U RITMIČKOJ GIMNASTICI 708

Josipa Brvenik, Zoran Čuljak
UČINCI METODA UČENJA NA USVAJANJE TEHNIKE IPPON SEOINAGE KOD DJECE 711

Bartol Vukelić, Hrvoje Hribernik, Goran Leko
RAZLIKE UTJECAJA KLASIČNE PERIODIZACIJE I USRPT METODE TRENINGA NA REZULTAT U PLIVANJU 100 METARA SLOBODNO 716

Damir Mandić, Maja Horvatin
RAZVOJ KOORDINACIJE ELEMENTIMA HOKEJA ZA UČENIKE OD 5. DO 8. RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE 721

Antonio Čurković, Frane Žuvela, Paula Matijašević
ANALIZA POVEZANOSTI SASTAVA TIJELA I REZULTATSKE USPJEŠNOSTI U ATLETSKIM BACAČKIM DISCIPLINAMA KOD STUDENATA 726

Ivan Krakan
POVEZANOST IZMEĐU SPRINT DISTANCE I HIGH-SPEED RUNNING KOD U-17 NOGOMETNE REPREZENTACIJE KORIŠTENJEM GPS PODATAKA (STUDIJA SLUČAJA) 731

Toni Šimić, Domagoj Tomaško, Ivan Krakan
RAZLIKE U UDALJENOSTI OTRČANOG SPRINTA KOD NOGOMETAŠA JUNIORSKOG UZRASTA U19 GNK DINAMA IZMEĐU PRVOG I DRUGOG POLUVREMENA NOGOMETNE UTAKMICE (STUDIJA SLUČAJA) 735

Ante Rađa, Jakov Marasović, Josip Maleš, Boris Milavić, Marko Erceg
RAZLIKE U POJEDINIM DIMENZIJAMA ANTROPOLOŠKOG STATUS KOD U-15 NOGOMETAŠA RAZLIČITOG STUPNJA BIOLOŠKE ZRELOSTI 739

Jakov Marasović, Ante Rađa, Marko Erceg
TAKTIČKE MOGUĆNOSTI IZGRADNJE NAPADA KROZ POSJED IGRU I ROTACIJU IGRAČA 744

Ivica Arbanas, Tomo Kadić, Mihael Girotto
LONGITUDINALNE PROMJENE FUNKCIONALNIH OBRAZACA KRETANJA KOD MLADIH BOKSAČA PRIMJENOM FMS PROTOKOLA 750

Filip Mimica, Hrvoje Karninčić, Robert Jelaska
ASIMETRIJA JAKOSTI I PRECIZNOSTI KOD NATJECATELJA U BOKSU 756

Saša Čupurdija, Hrvoje Karninčić, Karla Šitić
ASIMETRIJA JAKOSTI I PRECIZNOSTI KOD REKREATIVACA U BOKSU 761

Jasna Lulic Drenjak
POKAZATELJI RAZVOJA I STRUKTURNE PROMJENE U PARAPLIVAČKOM KLUBU: LONGITUDINALNO ISTRAŽIVANJE TRENDOVA 767

Antonio Žulj
RANIJE ROĐENI, ČEŠĆE ODABRANI U KOŠARCI? ANALIZA CJELOKUPNE POPULACIJE HRVATSKIH MLAĐIH DOBNIH KATEGORIJA 772

Ivan Segedi
PERCEPCIJA LEGITIMNOSTI NESPORTSKOG PONAŠANJA KOD STUDENTICA I STUDENATA KOJI SUDJELUJU U SVEUCILIŠNIM NATJECANJIMA 776

Hrvoje Ajman, Ivica Franjko, Marin Majetić
UTJECAJ PRIJELAZNOG PERIODA NA RAZINU FUNKCIONALNIH I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NOGOMETAŠA U KATEGORIJI MLAĐIH PIONIRA 779

Veronika Mahač, Ilona Koval Grubišić, Petra Anđelić
UTJECAJ PLIVANJA NA MIŠIĆNU JAKOST KOD DJECE S TEŠKOČAMA U RAZVOJU I OSOBA S INVALIDITETOM 784

Vedran Dukarić, Tomislav Rupčič, Ljubomir Antekolović, Ivan Brkljačić, Marijo Baković
KONTRAKTILNA SVOJSTVA MIŠIĆA NATKOLJENICE I POTKOLJENICE KOD TRENIRANE POPULACIJE STUDENATA I STUDENTICA 789

Sanja Šalaj, Ivana Vukman
RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA I SPOSOBNOSTIMA SELEKCIONIRANE I NESELEKCIONIRANE DJECE SPORTSKIH PENJAČA U DISCIPLINI BOULDER 795

VlatkoVučetić, Marko Sukreški, Marko Možek
PROMJENE U KINANTROPOMETRIJSKIM PARAMETRIMA U JEDNOJ SEZONI 801

Leon Miliša
KOMPARATIVNA ANALIZA DINAMIKE IGRE U RUKOMETU I RUKOMETU NA PIJESKU 808

Zoran Čuljak
"ŠKOLA GIMNASTIKE ŠKOLA ZA ŽIVOT" - ULOGA SPORTSKE GIMNASTIKE U CJELOŽIVOTNOM RAZVOJU DJECE 813

Frane Žuvela, Paula Matijašević
RAZLIKE U AKUTNOM ODGOVORU NA SPECIFIČNO ZAGRIJAVANJE OVISNO O RAZINI SPRINTERSKE IZVEDBE 819

Iva Borovic Gregov
OSNOVNE TEHNIKE DODAVANJA U KOŠARCI 823

Vjerna Nevistić, Ivan Drviš, Gordana Furjan-Mandic
UTJECAJ JOGIJSKIH DISANJA (PRANAYAMA) NA PLUĆNE FUNKCIJE: VITALNI KAPACITET, EKSPIRATORNI VOLUMEN I NAJDUŽI POLAGANI IZDAH KOD RONIOCA 830

Andrej Tesla, Iva Borović Gregov, Damir Knjaz, Nenad Krošnjar, Mateja Očić
RAZVOJ TEHNIKE ŠUTA U KOŠARCI KROZ RAZLIČITE DOBNE KATEGORIJE 836

Ivana Henigman, Ante Burger, Nenad Rogulj
RAZLIKE U INDIKATORIMA SITUACIJSKE AKTIVNOSTI U RUKOMETU SPRAM DIMENZIJA IGRALIŠTA 842

Luka Bjelanović, Ante Burger, Vladimir Pavlinović, Vesna Hodić
OZLJEDE U RAGBIJU OVISNO O VREMENSKIM UVJETIMA I STANJU TERENA 849

Antonia Buličić, Karla Šitić, Luka Androja
BILATERALNA ASIMETRIJA PROPULZIVNIH PARAMETARA KOD PLIVAČA NATJECATELJA 855

Tara Matijašević, Zlatan Bilić, Petar Barbaros
SHEMATSKI PRIKAZ OSNOVNIH VJEŽBI ZA IGRU PAROVA U TENISU 861

Petar Barbaros, Zlatan Bilić, Sara Šanjug
ANALIZA BRZINE I PRECIZNOSTI IZVOĐENJA TENISKIH UDARACA U MLAĐIM DOBNIM KATEGORIJAMA 867

Ivana Protuđer, Morana Šćrbec
MODELI KONDICIJSKE PRIPREME U AKROBATSKOM ROCK'N'ROLLU 872

Kristijan Slačanac
ANALIZA TRENDOVA NATJECATELJSKE UČINKOVITOSTI HRVATSKE HRVAČKE REPREZENTACIJE NA EUROPSKIM PRVENSTVIMA (2022. – 2026.) 878

Alen Šaponja, Vlatko Vučetić
RAZLIKE U POKAZATELJIMA ENERGETSKOG KAPACITETA PRIMJENOM TERENSKIH PROGRESIVNIH PROTOKOLA OPTEREĆENJA 885

Mario Baić
ANALIZA RAZLIKA U IZABRANIM PARAMETRIMA TEHNIČKE EFIKASNOSTI HRVATSKIH HRVAČA I OSVAJAČA EUROPSKIH MEDALJA U RAZDOBLJU OD 2022. DO 2026. GODINE 890

Marino Tavra, Saša Krstulović, Josip Dadić, Adrián Motter, Goran Kuvačić
POVEZANOST PREHRAMBENIH NAVIKA, ŽIVOTNOG STILA I ZDRAVSTVENOG STATUSA KOD BIVŠIH JUDAŠA KOJI SU PRAKTICIRALI RAPIDNO REDUCIRANJE TJELESNE MASE 896

Nikolina Klarić, Zoran Grgantov, Mirjana Milić
PERCEPCIJA PRIMAČICA-NAPADAČICA O NJIHOVOJ IGRAČKOJ ULOZI U ODBOJCI 901

Filip Ude, Marijo Možnik
ANALIZA USPJEŠNOSTI ZEMALJA U GIMNASTICI NA KONJU S HVATALJKAMA NA OLIMPIJSKIM IGRAMA I SVJETSKIM PRVENSTVIMA OD 2005. DO 2024. GODINE 906

Tina Zelčić, Marko Brez, Marijo Možnik
UTJECAJ POVEĆANJA TEŽINE (D-OCJENA) NA KVALITETU IZVEDBE (E-OCJENA) VJEŽBE NA GREDI 914

Velika Batrović, Kemal Idrizović, Damir Sekulić
TRKAČKE PERFORMANSE IGRAČICA PRVE CRNOGORSKE ŽENSKE NOGOMETNE LIGE 921

Domagoj Jakovac, Irena Vadjon, Davor Illeš
OROFACIJALNE OZLJEDE I NJIHOVA PREVENCIJA U SPORTU 925

SEKCIJA SPORTSKA REKREACIJA/ *SESSION PHYSICAL RECREATION*

Rebeka Stojković, Petra Sebešić Bekavac, Marko Maceković
MOTORICKE SPOSOBNOSTI I MOTIVACIJA SUDIONIKA INDIVIDUALNIH I GRUPNIH FITNES PROGRAMA 929

Aleksandar Selmanović, Svetlana Božić Fuštar, Ljiljana Pintarić Mlinar
ORGANIZACIJSKI PRISTUP UKLJUČIVANJA DJECE S POTEŠKOĆAMA U RAZVOJU U PROGRAM DUBROVAČKE UNIVERZALNE ŠKOLE SPORTA 934

Anja Benjak
PRIPREMA I PROVOĐENJE TRENINGA U SKLOPU SPORTSKOG PROGRAMA NAMIJENJENOG DJECI S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU I OSOBAMA S INVALIDITETOM 937

Lejla Dizdarević, Alen Šaponja, Saša Vuk
PROCJENA POUZDANOSTI I OSJETLJIVOSTI TESTA GOBLET ČUČNJA ZA MIŠIĆNU IZDRŽLJIVOST DONJIH EKSTREMITETA 943

Vjekoslav Cigrovski, Mateja Očić, Ivan Bon, Petra Čuljak, Saša Rodić, Boris Neljak
RAZLIKE U STRAHU, MOTIVACIJI I SAMOPROCJENI SKIJAŠKE IZVEDBE IZMEĐU POČETNIKA I NAPREDNIH REKREATIVNIH SKIJAŠA 951

Josipa Radaš, Jan Višković, Marita Ukić Zeman
ŠTO ODREĐUJE KVALITETU GRUPNIH FITNES PROGRAMA? PERSPEKTIVA POLAZNIKA 956

Sanja Čurković, Ivan Levanić
AGROEKOLOŠKE SPORTSKO-REKREACIJSKE RUTE KAO MODEL ODRŽIVOG RURALNOG TURIZMA 961

Marta Perić, Marino Krespi, Igor Jelaska
ANALIZA POVEZANOSTI VARIJABLI EKSPLOZIVNOSTI KOD REKREATIVACA 966

Ivan Furdin, Tomislav Gašparić
TRADICIONALNI TRENING S OTPOROM VS SUPERSET TRENING 971

Nika Dedić, Mirjana Milić
NEKE MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI PROFESIONALNIH VATROGASACA 978

Vesna Širić, Zoran Škrinjarić, Jurica Lovrinčević
AGROEKOLOŠKE SPORTSKO-REKREACIJSKE RUTE KAO MODEL ODRŽIVOG RURALNOG TURIZMA 983

Stella Marjan, Josipa Jurić, Snježana Schuster
MOTIVACIJSKI ČIMBENICI I KONTINUIRANO VJEŽBANJE PILATESA 990

SEKCIJA SPORTSKA ADMINISTRACIJA/ *SESSION SPORT ADMINISTRATION*

Sanela Škorić, Krešimir Stanić 999
KARAKTERISTIKE MENADŽERA U SPORTU

Suzana Šop
TRANSPARENTNOST SPORTSKIH SAVEZA KAO PRETPOSTAVKA ODGOVORNOG UPRAVLJANJA SPORTOM 1005

POPIS AUTORA 1011

PREDGOVOR
FOREWORD

Iznimna nam je čast i zadovoljstvo poželjeti vam dobrodošlicu na znanstveno-stručni skup 34. Međunarodna ljetna škola kineziologa s temom **„Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost"**. Ovaj skup okuplja znanstvenike, stručnjake, odgojno-obrazovne djelatnike, sportske trenere, kineziterapeute, predstavnike institucija, organizacija civilnog društva te sve one se u svom radu susreću s problematikom pružanja podjednakih uvjeta svim osobama za bavljenje tjelesnim aktivnostima. Pojam inkluzije zauzima važan prostor u svim područjima kineziologije i neizostavni je dio svakog programa tjelesne aktivnosti. Naravno, pojam inkluzije treba promatrati u najširem smislu riječi. Osim invalidnih osoba i osoba s teškoćama u razvoju, taj pojam podrazumijeva i inkluziju osoba različite dobi, pripadnika nacionalnih, etničkih, jezičnih i vjerskih manjina, migrante, osobe nižeg socijalnog statusa ali i darovite osobe.

Svima njima se treba omogućiti ravnopravno sudjelovanje u društvu, bez obzira na njihove osobne karakteristike, sposobnosti ili okolnosti. Pojam inkluzije se odnosi i na sve druge skupine koje se mogu suočavati s diskriminacijom, marginalizacijom ili ograničenim mogućnostima sudjelovanja.

U kontekstu tjelesne aktivnosti i sporta, inkluzija znači da svatko ima mogućnost sudjelovati u aktivnostima koje su prilagođene njegovim sposobnostima, interesima i potrebama. Za to je potrebno osigurati adekvatne sportske objekte, prilagođene programe i educirane stručnjake.

U suvremenom društvu inkluzija nije samo pedagoški, zdravstveni ili socijalni koncept, već podrazumijeva i poštivanje ljudskog dostojanstva, različitosti i jednakih mogućnosti za sve sudionike u programima vezanim uz tjelesnu aktivnost. U tom kontekstu tjelesna aktivnost i sport imaju jedinstvenu ulogu. Oni nadilaze granice jezika, kulture, dobi i sposobnosti te stvaraju prilike za povezivanje ljudi, razvoj međusobnog razumijevanja i izgradnju osjećaja pripadnosti. Kroz zajedničko sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima razvijaju se ne samo motoričke i funkcionalne sposobnosti, nego i samopouzdanje, socijalne vještine, suradnja, empatija i međusobno poštovanje. Utjecaj sporta i tjelesnog vježbanja na fizičko zdravlje i kvalitetu života je iznimno pozitivan. Uz to, primjenom načela inkluzije moguće je znatno utjecati na smanjivanje nejednakosti među svim navedenim kategorijama, pod uvjetom da se uklone sve prepreke koje mogu ograničiti pojedinca u bavljenju tjelesnom aktivnosti.

Neke od navedenih kategorija se pojavljuju tek od nedavno i nisu podjednako zastupljene u svim zemljama. Ovaj skup bi mogao doprinijeti razumijevanju problema s kojima se društvo suočava u pojedinim kategorijama i kako ih je moguće prevladati. Uvjereni smo da su svi sudionici ovog skupa potpuno otvoreni za prihvaćanje svih pozitivnih iskustava iz međunarodnih istraživanja i spremni na prijenos dobre prakse iz iskustva ostalih zemalja.

Za to je potreban interdisciplinaran pristup. Uspješna inkluzija ostvaruje se kroz suradnju stručnjaka iz područja kineziologije, edukacijske rehabilitacije, pedagogije, psihologije, medicine, socijalnog rada i drugih znanstvenih i stručnih područja. Naravno, svoju ulogu imaju i odgojno-obrazovne ustanove, sportske organizacije, lokalne zajednice, ali i vlade pojedinih država. Ova teme je izuzetno značajna za Hrvatsku u recentnom trenutku jer se prema podatcima Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih RH (e rudnik) u posljednjem desetljeću značajno povećao broj učenika s teškoćama u razvoju u osnovnoj školi.

Želimo izraziti iskrenu zahvalnost svim autorima, recenzentima, pozvanim predavačima, članovima organizacijskog i programskog odbora, suorganizatorima i pokroviteljima koji su svojim radom, znanjem i podrškom omogućili realizaciju ovoga skupa. Posebna zahvala upućena je sudionicima koji svojim interesom, iskustvom i aktivnim sudjelovanjem doprinose kvaliteti stručnog i znanstvenog dijaloga.

Svim sudionicima želimo uspješan i inspirativan rad te da ponesu sa sobom nova iskustva, saznanja i kontakte koji će doprinijeti razvoju kineziologije i inkluzije.

President of the Organizing Committee
Goran Leko / Ph.D.

POZVANA IZLAGANJA

INVITED LECTURES

Key note lecture

UNDERSTANDING MOTOR DIFFICULTIES: INSIGHTS FROM ASSESSMENT, INCLUSIVE PRACTICES, AND EMERGING RESEARCH

Piritta Asunta
Jamk University of Applied Sciences, Jyväskylä, Finland
piritta.asunta@jamk.fi

Abstract:
Children with motor difficulties represent a diverse group whose needs often remain invisible in everyday physical education and activity settings. This lecture will explore what we currently know about identifying and supporting motor learning difficulties, and how assessment can be used as a tool for inclusion. Drawing on school-based interventions, adapted measures of physical functional capacity, and findings from a recent systematic review and meta-analysis, the presentation highlights how effective school-delivered motor skill programs can be for children with motor difficulties. Complementing this evidence, insights from the MoDiSchool study's co-design process illustrate how teachers, professionals, and children collaboratively shaped a feasible, engaging, and inclusive intervention model for everyday school settings. Practical approaches to supporting learners with developmental disabilities are outlined, alongside an examination of how learning environments affect participation and engagement.

Keywords: *Disabilities, Motor competence, Physical fitness, Physical activity, Inclusive assessment*

Introduction
Motor difficulties in childhood arise from the interaction between individual characteristics, environmental demands, and learning opportunities, including limited physical activity, reduced opportunities for motor skill practice, and neurodevelopmental factors. Developmental coordination disorder (DCD) is a neurodevelopmental condition characterized by poor motor coordination and difficulties in learning and performing motor skills, affecting everyday activities (APA 2013; Blank et al. 2019). Beyond motor performance, DCD has wide-ranging consequences, including reduced physical fitness, lower participation in physical activity, decreased quality of life, and challenges in psychosocial wellbeing [Cairney et al., 2017; Purcell et al., 2023; Kumar et al., 2025; Nobre et al., 2023)]. Children with DCD are also at increased risk of obesity and often experience difficulties in academic performance and cognitive functioning compared to their typically developing peers (Hendrix et al. 2014; Dionne et al., 2023; Lachabre et al. 2021). Although the prevalence of DCD is estimated at around 5–6% (Blank et al. 2019), it often remains under-recognized, leaving many children without appropriate support for motor development. (Ip et al. 2021)

Children with motor difficulties, including DCD, are less physically active than their peers and are less likely to meet physical activity recommendations. At the population level, physical activity among children and adolescents with disabilities and functional difficulties (CAWD) is critically low globally (Ng et al., 2023; Li et al. 2021), and similar patterns are observed in Finland (Asunta et al., 2022). These findings highlight persistent inequalities in participation, even within inclusive education systems.

Evidence on the effectiveness of physical activity interventions in children with DCD remains mixed. Some meta-analyses suggest that physical activity does not lead to consistent improvements in motor coordination across studies (Hua et al., 2025), while others report significant positive effects across motor coordination, fine motor skills, and balance (Gao et al., 2025; Peng et al., 2026). Importantly, evidence focusing on school settings indicates particularly strong effects. Our systematic review and meta-analysis of school-based interventions showed large improvements in motor performance, with higher training frequency, sufficient intervention dose, and teacher-led delivery associated with the most favorable outcomes (Pohjanvirta et al., under review).

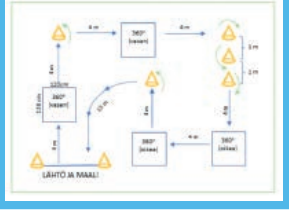
Taken together, these findings suggest that physical activity interventions are promising, but their effectiveness is highly dependent on contextual and implementation-related factors, including setting, dosage, and delivery. This shifts the focus from asking whether interventions are effective to understanding what works, for whom, and under which conditions in real-world environments.

Within this framework, assessment plays a key role. While standardized motor assessments (e.g., MABC-3, BOT-2) support the identification of motor difficulties, increasing attention is being directed toward more inclusive approaches to monitoring physical fitness and functional capacity. In addition, rapid electronic screening tools for teachers have been

developed to support early identification in school settings, as standardized motor assessments are often time-consuming and costly to implement at scale (Asunta et al. 2017; 2019).

In the Finnish context, the development of adapted MOVE! assessments illustrate how large-scale physical fitness monitoring systems can be made more inclusive by modifying test protocols, ensuring accessibility for children with diverse abilities, and emphasizing individual progress alongside pedagogically meaningful use of the results (Asunta & Lindeman, 2021; Asunta et al. 2022).

Table 1. 20-m shuttle run test

Difficulties	**Additional arrangements**	**Adapted version**	**Alternative version**
Neuropsychiatric difficulties	a low-stimulation environment, with the running area clearly marked using high-contrast indicators such as cones and tape		
Cognitive difficulties (intellectual disability)	Running together with the child helps to understand the appropriate running speed. The running area is marked with clear colours that stand out strongly.	15-meter shuttle run Performed in the same way as the 20-meter shuttle run test, but with a shortened track.	6-minute walking test A personal walking guide plays an important role in motivation.
Difficulties in seeing	At turning points, guidance is provided through verbal cues or auditory signals (e.g., clapping), and the student may run alongside a guide using a loop; the route is clearly marked with high-contrast colors.	15-meter shuttle run The route is clearly marked with high-contrast colors. Performed in the same way as the 20-meter shuttle run test, but with a shortened track.	6-minute walking test The route is clearly marked with high-contrast colors.
Difficulties in hearing	Turning points have a visual sign. The teacher waves their hand or scarf to the beat of the audiotape as a sign of proper rhythm.		
Wheelchair (manual)		Wheelchair shuttle ride (10 m)	6-minute wheelchair ride test
Wheelchair (electric)			Slalom course 
Difficulties in walking (e.g. CP, Hemiplegia)			6-minute walking test

Children and adolescents with disabilities are known to be less physically active than their peers, yet device-based evidence on their daily physical activity remains limited. Device-based measurement in CAWD is challenged by heterogeneity in functional abilities, movement patterns, and the use of assistive devices, meaning that standard approaches may lack validity without individual adaptation. To address this challenge, the FALLA profile form has been proposed to guide the selection of appropriate devices and their placement based on individual characteristics, thereby improving the feasibility and accuracy of physical activity monitoring in CAWD (Karinharju et al., 2024; Asunta et al., 2025). A collection of articles will be published in English in autumn 2026.

Figure 1. Device-based monitors in Falla-project (2022-2024)

Motor competence, perceived competence, and physical activity are closely connected. These factors form a cycle in which low motor competence can reduce participation and limit development (Cairney et al., 2019). This perspective aligns with physical literacy, which emphasizes the interaction between competence, motivation, and participation. This highlights the importance of creating learning environments that support engagement and participation.

In response to the need for more context-sensitive and methodologically robust research, our MoDiSchool study (2025–2028) has been designed as a cluster-randomized controlled trial implemented in school settings. The study examines feasible, inclusive, and scalable approaches to supporting children with motor difficulties within everyday school practice. A central feature of the study is the use of co-design methods, involving teachers, professionals, and children in the development of intervention approaches. This ensures that the interventions are contextually relevant, practically feasible, and responsive to the diverse needs of learners.

By bringing together epidemiological evidence, intervention research, inclusive assessment approaches, and co-designed school-based intervention, this presentation demonstrates how relatively small but targeted changes in assessment, teaching, and learning environments can enhance participation and engagement. Ultimately, inclusion through physical activity requires flexible, context-sensitive, and pedagogically meaningful practices that enable all children to experience success and a sense of belonging.

References

1. American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.). American Psychiatric Publishing. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596
2. Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T., Cantell, M., Westerholm, J., Schoemaker, M.M. & Rintala, P. (2017). Reliability and validity of the Finnish version of the motor observation questionnaire for teachers. *Human Movement Science 53*, 63–71. http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2016.12.006
3. Asunta, P., Viholainen, H., Ahonen, T. & Rintala, P. (2019). Psychometric properties of observational tools for identifying motor difficulties – a systematic review. *BMC Pediatrics*, 19:322. https://doi.org/10.1186/s12887-019-1657-6
4. Asunta, P., & Lindeman, A. (Eds.). (2021). Soveltavien MOVE!-mittausten opas opettajille [Guide for adapted MOVE! measurements for teachers] [in Finnish]. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 394. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Soveltavien%20Move-mittausten%20opas.pdf
5. Asunta, P., Csányi, T., Joensuu, L., & Tammelin, T. (2022b). Recommendations on physical fitness monitoring of children with special needs [Report]. Jamk University of Applied Sciences, Likes
6. Asunta, P., Kämppi, K., Ng, K., Saari, A., & Tammelin, T. (2022). Results from Finland's 2022 Para Report Card on physical activity for children and adolescents with disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly, 40*(3), 475-484.
7. Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., ... & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology, 61*(3), 242–285.
8. Cairney, J., Veldhuizen, S., King-Dowling, S., Faught, B. E., & Hay, J. (2017). Tracking cardiorespiratory fitness and physical activity in children with and without motor coordination problems. *Journal of Science and Medicine in Sport, 20*(4), 380–385. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.025

9. Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., & Kriellaars, D. (2019). Physical literacy, physical activity and health: Toward an evidence-informed conceptual model. *Sports Medicine, 49*, 371–383. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01063-3
10. Gao, J., Yang, Y., Xu, X., Huang, D., Wu, Y., Ren, H., Zhang, A., Ke, X., & Song, W. (2025). Motor-based interventions in children with developmental coordination disorder: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine - Open*, 11, 59.
11. Dionne, E., Bolduc, M. È., Majnemer, A., Beauchamp, M. H., & Brossard-Racine, M. (2023). Academic challenges in developmental coordination disorder: systematic review and meta-analysis. *Physical & occupational therapy in pediatrics, 43*(1), 34–57.
12. Hendrix, C. G., Prins, M. R., & Dekkers, H. (2014). Developmental coordination disorder and overweight and obesity in children: A systematic review. *Obesity Reviews, 15*, 408–423. https://doi.org/10.1111/obr.12137
13. Ip, A., Mickelson, E. C. R., & Zwicker, J. G. (2021). Assessment, diagnosis, and management of developmental coordination disorder. *Paediatrics & Child Health, 26*(6), 375–378. https://doi.org/10.1093/pch/pxab047
14. Kumar, G., Barhoun, P., Fuelscher, I., Zwicker, J. G., Bianco, K., Singh, M., et al. (2025). Quality of life in children with developmental coordination disorder (DCD): A systematic review and meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities, 160*, 104981. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2025.104981
15. Lachambre, C., Proteau-Lemieux, M., Lepage, J.-F., Bussières, E.-L., & Lippé, S. (2021). Attentional and executive functions in children and adolescents with developmental coordination disorder and the influence of comorbid disorders: A systematic review of the literature. *PLOS ONE, 16*, e0252043. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252043
16. Li, R., Liang, X., Zhou, Y., & Ren, Z. (2021). Moderate-to-vigorous physical activity levels in children and adolescents with and without ASD: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pediatrics, 9,* 726942.
17. Nobre, G. C., Ramalho, M. H. da S., Ribas, M. de S., & Valentini, N. C. (2023). Motor, physical, and psychosocial parameters of children with and without developmental coordination disorder: A comparative and associative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*, 2801. https://doi.org/10.3390/ijerph20042801
18. Ng, K., Sit, C., Arbour-Nicitopoulos, K., Aubert, S., Stanish, H., Hutzler, Y., Santos Silva, D. A., Kang, M.-G., López-Gil, J. F., Lee, E.-Y., Asunta, P., et al. (2023). Global matrix of Para Report Cards on physical activity of children and adolescents with disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly, 40*(3), 409–430.
19. Purcell, C., Schott, N., Rapos, V., Zwicker, J. G., & Wilmut, K. (2023). Understanding factors that influence physical activity behavior in people with developmental coordination disorder (DCD): A mixed-methods convergent integrated systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience, 17,* 1274510. https://doi.org/10.3389/fnhum.2023.1274510

Invited lecture

INCLUSION IN PHYSICAL EDUCATION THROUGH THE LENS OF A TEACHER EDUCATOR AND AN ERASMUS+ PROJECT

Susan Marron
Dublin City University
susan.marron@dcu.ie
suiaph10@gmail.com

Abstract:
UNESCO Quality Physical Education Guidelines (2015) highlights the positive link between Physical Education (PE) and Physical Activity (PA). PE contributes to young people's physical development and activity as well as social and cognitive development. Gallagher et al. (2021) reported that there is clear evidence that young people with additional needs (AN) do not receive equal access to the PE experience. This is a global challenge to teachers attempting to include and to meet the diverse needs of all children. In the context of the Disentangling Inclusion in Primary Physical Education Erasmus + project (DIPPE) and based on UNESCO's (2005) definition, inclusion is understood as a sense of belonging, which includes feeling respected, valued for who you are, feeling a level of supportive energy and commitment from others.

Marron et al. (2021) reported that children, while integrated into mainstream classes and 'present', may not be exposed to inclusive practices (Wilson, Theriot, and Haegele, 2020). The awareness of the embodied perspective of each child needs to be acknowledged as children strive to engage fully in PE (Haegele and Hodge, 2016). The DIPPE research reported that there is a need to continue providing concrete practical support to teachers to help them. It has provided an online resource aiming to respond to teachers requests and identified needs.

The purpose of this paper is to:(i) demonstrate the evolution of one University's work to support inclusion in PE (primary) teacher education (ii) tell the story of an Erasmus + research project on inclusion and more importantly, tell how the findings have been acted upon (iii) explain how the key output of project is being disseminated for scalability with primary student teachers and teachers (iv) support teachers and educators to promote equality and inclusion for all children in their PE lessons with a focus on children with AN.

Keywords: *Physical Education, Inclusion, Feelings, Teachers, Additional Needs*

Introduction
In addressing worldwide audiences, the UNESCO Quality Physical Education Guidelines (2015) presents the positive link between Physical Education and Physical Activity (PA), highlighting how Physical Education contributes to young people's physical development and PA as well as to their social and cognitive development. Acknowledging the theme of the 34th International Summer School for Kinesiologists, (June 2026), *Inclusion and Physical Activity* and given the wide field of professionals in attendance, for clarity, I am proposing the UNESCO definition of quality Physical Education to underpin my address to you, "the planned, progressive, inclusive learning experience that forms part of the curriculum in early years, primary and secondary education. In this respect it acts as the foundation for a lifelong engagement in physical activity and sport" (UNESCO, 2015 p.8). I argue that Physical Education is not a 'silver bullet' that can provide all the opportunities for adopting an active lifestyle, developing children's fundamental movement skills or tackling obesity. But it is one of the key players in this complex societal space' (Marron et al., 2018, p.166).

Gallagher et al. (2021) reported that there is clear evidence that young people with additional needs (AN) do not receive equal access to the Physical Education experience constituting a global challenge to teachers attempting to include and to meet the diverse needs of *all* children. UNESCO's (2005) defines inclusion as a sense of belonging, which includes feeling respected, valued for who you are, feeling a level of supportive energy and commitment from others. This definition is the context of inclusion in the Disentangling Inclusion in Primary Physical Education Erasmus + project (DIPPE) discussed below. Marron et al. (2021) reported that children with AN, while integrated into mainstream classes and 'present', may not be exposed to inclusive practices (Wilson, Theriot, and Haegele, 2020). Awareness of the embodied perspective of each child needs to be acknowledged as children strive to engage fully in Physical Education (Haegele & Hodge, 2016).

This paper will share my personal journey within my teacher educator role in one University to support inclusion in Physical Education (primary) teacher education. My personal journey is intertwined with my discussion of developments in a wider sense in the University undertaken in collaboration with colleagues where our work on inclusion evolved with the support

of key people and networks. I will present how our work on inclusion has evolved with the support of inspiring advocates to inform the design of our Physical Education modules both theoretical and practical. It will navigate our journey on inclusion in Physical Education from a personal and professional level, local level to European through involvement in networks and with likeminded people leading to the Erasmus + DIPPE research project on inclusion. It will show how the research findings have been acted upon to create an online support resource for teachers. A tour of the DIPPE website will be outlined. To conclude, I will challenge delegates to consider where they are on their inclusive teaching journey to 'inclusivize' Physical Education in their own inclusive practice in planning and teaching to deliver high-quality Physical Education in today's diverse school environments to promote lifelong physical activity.

While the focus of my work is on primary Physical Education, many of the points I raise are relevant too to early years and post-primary contexts.

Inclusion in Physical Education Teacher Education: one professional journey in one university
I will start with a brief reflection on my personal 'inclusion' Physical Education journey. I taught Physical Education for 12 years in the secondary school Irish system, followed by 6 years, living abroad, on a career break. Since my return in 2004, I have been lecturing in primary teacher education at Dublin City University (DCU). I realise now however that my 'inclusion' journey began with early powerful undergraduate experiences at Ireland's only Physical Education college at the time, Thomond College.

I recall informally observing a student Physical Education teacher, Ronan Tynan, using prosthetic legs. I recall him removing his prosthetic legs to participate in swimming activities as part of our programme. It strikes me now how powerful this experience was to witness in my early learning on inclusion. Perhaps unbeknown to Ronan at the time and afterwards, he was an inspirational role model to me, and I am sure our peers. Indeed, I regarded this as normal practice. He was always in such joyous spirits around the college, or so it appeared. I have no idea how he was feeling inside. In later years I became aware that Ronan became the first disabled person admitted to Thomond College. He participated in the 1984 and 1988 Summer Paralympics. Ronan later became a medical doctor, specializing in orthopaedic sports injuries, with a degree from Trinity College, Dublin. He is now a renowned tenor having carved out a very different career. He was invited by Nancy Reagan, to sing "Amazing Grace" and "Ave Maria" at the former US President's Ronald Regan funeral, cementing his long-standing bond as a singer with the family. He is the author of *Halfway Home* (2003), a beautifully written memoir that shares his remarkable story of overcoming adversity, including challenges at Thomond College during his time there, and attaining worldwide success in several different areas.

Building on this undergraduate experience during my own early days teaching Physical Education I recall one student Ann (pseudonym) with cerebral palsy who used a walking frame. She participated with her peers in my Physical Education lessons. Ann was always so positive, keen and engaged. My strongest memory is that she particularly loved to play badminton. Reflecting, maybe she *felt* confident in her stability playing badminton. I believe these powerful memories were the beginnings of my inclusion journey to challenge my thinking, my attitude and my teaching.

It is important to contextualise my working environment at my university in teacher education and that of the generalist primary teacher undergraduate programme. The Institute of Education, DCU is the largest provider of teacher educators in Ireland with an intake of 430 students annually on the Bachelor of Education (BEd) programme and 120 post-graduate Professional Masters in Education students. The BEd programme for primary teachers is a four-year, full-time undergraduate honours degree (Level 8) designed to qualify students as primary school generalist teachers (ages 4–12). It is a complex programme with many elements. It combines theoretical education foundation studies (psychology, sociology, inclusive and special education) with teaching methods, curriculum subject knowledge, including the Irish language, and extensive school placements, often with specialisms like Inclusive Education, Physical Education or Arts Education. The Professional Masters of Education Primary (PMEP) programme is a two-year full time professional masters level programme for students who already have an undergraduate degree.

In our work in the BEd programme and Post Graduate Professional Masters (PMEP) inclusion is a key theme expected to be infused into all curricular subject modules including Physical Education. This work is supported by two foundational modules in the BEd programme delivered by the School of Inclusive and Special Education. In DCU, our BEd students undertake two (in person) modules (totalling 48 hours) of core Physical Education content and those chosen to specialise in Physical Education undertake an additional four modules of 24 hours each (originally 6 modules) (Marron et al., 2018). The PMEP students have one module (in person, totalling 24 hours). There are ongoing Research Masters and PhD opportunities.

Some Key Inspirational Educators: Mark, Pat, Lauren and Daniel
In my early years at university teacher education we, a small team of Physical Education primary teacher educators, invited several inspirational guest lecturers to deliver practical workshops to teachers undertaking our Diploma and Masters

programmes. These included Mark Barry, a Paralympian wheelchair racer. He was a development officer with the Irish Wheelchair Association. Mark provided us with an insight into his daily work coaching basketball as a wheelchair user as he worked with our students coaching them not just court side but centrally supporting them as they observed all that he could do. This experience provided both them and us with a glimpse of his lived experience.

Pat Flanagan delivered workshops. His background was a Physical Education teacher and lecturer at Munster Technological University (MTU). He developed an Adapted Physical Education Course at the MTU. Pat had many inspirational insights during his workshop delivery from his own professional practice and from lived experience. Pat introduced us to the TREE framework for inclusion. Pat's son was the first child to have a Special Needs Assistant in Primary, Secondary and University level education. Pats' work led to the development of the European Inclusive Physical Education Training (EIPET) project in 2009. The resource was a functional map in an all-inclusive setting. Challenges faced by primary and second level teachers required modifications to the EIPET model. Nevertheless, the module resource and work in MTU in Adaptive Physical Activity (APA) added to the momentum that followed behind it in APA: the establishment of CARA National APA Centre assisting the development of inclusion in sport, PA and inclusion in Ireland, as well as opportunities for career development in the field. We dipped in and out of the resource material modules to inform our work with generalist primary teachers and post graduate courses.

When our BEd programme was redeveloped from 3 to 4 years (becoming a level 8 qualification) in 2012, we had the opportunity to offer a specialism in Physical Education to a small cohort of student teachers to deepen their knowledge and understanding of Physical Education (Marron et al., 2018). An inspirational author, researcher and lecturer on inclusive practice Lauren Lieberman (Brock University, New York) kindly offered to help inform the design, plan further and develop our inclusive practices. In just one online conversation with her we moved on to another level in our planning. A further key influence on our work was Daniel Tindall, lecturer in the University of Limerick and co-director and founder of Inclusive Play and Leisure Activities for Youth (i-Play) generously shared his work with us to guide us. Further support as we developed our programme was the newly developed criteria for teacher education programmes drawn up by the Teaching Council (2011), the statutory body for the teaching profession in Ireland. These included guidance on inclusive practice generally and recommended the infusion of inclusion across all curricular subject modules rather than having stand-alone foundation inclusion modules.

All these influences provided us with the platform to undertake some research exploring student teachers' experiences of inclusion in Physical Education on school placement. Two colleagues (Frances Murphy and Michael O'Keeffe) and I published a paper exploring student teachers' experiences of inclusion in Physical Education on school placement (Marron et al., 2013) recommending that student teachers and teachers talk to children with AN in schools, when possible, to chat about successes and challenges in the Physical Education lessons to assist planning and teaching.

As our programme evolved interpreting and integrating the Teaching Council Guidelines (2011, 2020) the Inclusive and Special Education unit at our university developed case study scenarios of children with AN in mainstream primary school that were shared with lecturers of curricular subject areas in the BEd programme. Each course (including PE) was asked to ensure that these case studies formed the basis for exploration and study within the context of curricular subjects. Case study scenario cards and scripts included Mark -11years with Mild General Learning Disability; Suzanna -7years with Severe Visual Impairment and English as an Additional Language; Lucy -8years with Moderate General Learning Disability and Downs Syndrome. We prompted student teachers to think about how Mark, Suzanna and Lucy might cater for these children within gymnastics for example during our gymnastics seminars. How might they be supported in balancing, walking across a bench, rolling across a mat, working with a partner? We found this approach very useful and meaningful as well as influential going forward.

The developments and influences related to inclusion in Physical Education described above provide the backdrop for the discussion below of the DIPPE project mentioned earlier.

The Disentangling Inclusion in Primary Physical Education Story and its Impact

My professional work involved committee membership of the Irish Primary Physical Education Association (IPPEA) for many years. The IPPEA was founded in 2002 for primary teachers who were particularly interested in Physical Education. The IPPEA subject association joined the European Physical Education Association (EUPEA) to add a European perspective to our thinking and practice. With my work representing the IPPEA at annual EUPEA forums, I was invited as a co-opted committee member to the EUPEA board and later elected. My work on the EUPEA board led to the IPPEA and DCU partnership in the Erasmus + DIPPE project application.

Partners in the DIPPE project (2019-2023) were Dublin City University (represented by me and my colleague Frances Murphy), the University of Luxembourg (project leader Claude Scheuer), University of Edinburgh, The Hague University of Applied Sciences, University of Trnava, University of Valladolid, Institute of Technology Tralee and EUPEA. Two Physical

Education subject organisations informed the DIPPE work: the IPPEA and the Scottish Association of Teachers of Physical Education (SATPE). The partners aimed to create an online platform for primary school teachers (generalists and specialists) and primary student teachers to support inclusive practice within primary Physical Education. It should be highlighted again that the inclusive successes and challenges are applicable to all teachers and school settings for teachers to dip in and out as they see fit. DIPPE began with a narrative literature review that was undertaken parallel to a quantitative online survey to map the landscape of inclusive primary Physical Education. Both are described below.

The DIPPE Narrative Review

The narrative review (Gallagher et al., 2021) highlighted that inclusive education is for all learners drawing on the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD, 2006) which established inclusive education as a human right for children with AN. The narrative review pointed out that many children with AN do not yet receive equal access to Physical Education, indicating that policies have not entirely translated into inclusive practice. The legacy element of the DIPPE project is the website toolkit with the overall goal of creating an inclusive learning environment. In so doing, the resource recognises curricular and pedagogical support for teachers to develop an inclusive learning environment. The resource recognises four key principles to support inclusive practice highlighted by UNESCO (2005): (i) Inclusion is a process (ii) Inclusion is concerned with the identification and removal of barriers. (iii) Inclusion is about the presence, participation and achievement of all children. (iv) Inclusion invokes a particular emphasis on those groups of learners who may be at risk of marginalisation, exclusion or underachievement. Each component, individual, environment, curriculum and pedagogy, is constantly interacting and they each contribute to supporting the inclusion process. Thus, consideration of the pupil's individual needs and interests, the teaching environment and the curriculum and pedagogy being utilised is integral to enacting inclusive practice.

Gallagher et al. (2021) presented a number of strategies and resources that can be employed to support teachers in promoting inclusion including, the Universal Design for Learning Framework (Meyer, Rose & Gordan, 2014), the Inclusivising PEPAS model (UNESCO Chair, IT Tralee, 2018) and various adaptation modules including the TREE (Teaching style, Rules, Environment, Equipment), STEP (Space, Task, Equipment, and People) and Inclusive TIMES (Time, Instruction, Movement, Environment, and Support) models. In addition, engagement with Self Evaluation Tools and Communities of Practice were suggested to assist in enabling teachers' inclusive practice.

The Universal Design for Learning (UDL) educational framework underpins the design of the DIPPE resource in providing guidelines to support the design of learning goals, materials, methods, assessments, and supporting policies with diverse learners in mind (Gallagher et al., 2021). The authors explained that the framework promotes three core principles for teachers to build into their teaching practice. These include providing children with multiple means of engagement, representation, and action and expression (CAST, 2018). Multiple means of engagement are the why, the what and the how of learning and relates to the use of a range of psychomotor practices to enhance children's motivation to learn (Lieberman & Greiner, 2019). In engaging children in learning there are various strategies that can be utilized such as creating routines, giving choice and autonomy and offering tasks that are authentic and meaningful (Rapp, 2014). Multiple means of representation are what of learning and relates to the presentation and instruction of content in a variety of ways. Being clear about how material connects to children's lives will support understanding by connecting new information to what they already know (Lieberman & Greiner, 2019). Multiple means of action and expression is the how of learning and relates to varying the ways in which children are encouraged to respond and show their learning of skills and concepts (Lieberman & Greiner, 2019).

The DIPPE Survey

In order to investigate teachers' practices related to inclusion of children with AN in primary Physical Education and identify supports that could enhance their practice, a questionnaire was designed informed by extensive discussion and debate by the Erasmus+ project partners.Teachers who teach Physical Education in primary schools in Europe were invited to provide their responses to the online questionnaire following piloting in February 2019. Each of the Erasmus + partners aimed to receive 50 + responses using school and professional email addresses, subject association networks and social media platforms. Additionally, information about the project was posted on websites. This questionnaire distribution procedure was cognisant of national and regional differences. Every effort was made to promote a consistent approach. The involvement of key networks had potential to reach many teachers. EUPEA, for example, has more than 40 members, mainly Physical Education teacher associations but also institutions involved in Physical Education teacher education, in more than 30 European countries. Thus, a large community of primary teachers could be reached via the EUPEA members. Furthermore, the three associate partners in the project reached out to their members to participate in the questionnaire distribution. This highlights one of the important offerings of networks and colleagues.

A total of 1,651 questionnaires were returned. For this study, the completion rate of the questionnaire and the total number of responses per country were used as the criteria for respondents' inclusion in the analysis sample. Only respondents with at least 80% completion rate and countries with at least 20 responses in total were included in the

analysis sample. Hence, the final sample involved in the analysis was n=1170 (Marron et al., 2021). Interestingly, given the location of this conference, Croatia had the highest rate of respondents n=503 followed by Ireland n=137, Spain n=142, France n=95, Netherlands n=66 England n=65, Scotland n=58, Luxembourg n=53 and Slovakia n= 51. Statistical analysis was undertaken using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 24.

Findings of key concern were that more than 80% of teachers reported that they had up to five children with AN in their Physical Education lessons, while the most frequently experienced AN in Physical Education lessons were motor needs and social needs. Although inclusion was regarded as important, only 30% of children with AN were reported as being always included and engaged in Physical Education. The two most popular teaching strategies to promote inclusion in Physical Education lessons among teachers involved the modification of the rules of the game or activity and the modification of teaching styles. The most popular supports teachers considered beneficial for inclusion in their PE lessons were (i) video-based supports including practical case scenarios of teachers describing their work in supporting children with AN to reach their PE goals and (ii) video clips of children with AN working within PE classes. The most popular aspect of AN on which teachers would welcome guidance was children's motor needs. Emotional AN was the second most popular aspect of AN on which teachers would welcome guidance. Finally, a particularly compelling finding of the survey was that 91.3% of respondents ranked their satisfaction levels with teacher colleague support highly, while respondents were also mostly satisfied with the support of their PE subject associations. Implications of the findings within the DIPPE project and more broadly are discussed in the paper by Marron et al. (2021), while the findings from the Irish survey are reported and discussed in the paper by Marron (2023).

Based on the quantitative results, the recommendations from the narrative review and the educational expertise of the partners, a free open educational resource in the form of a web application identified below as the 'toolkit' was developed. The Disentangling Inclusion in Primary Physical Education Website Toolkit

Firstly, it is important to note that the DIPPE online resource (2020) in the form of a web application, the toolkit, has open access. It is hosted by the University of Luxembourg and has Erasmus + sustainability funding for the DIPPE project to keep the website updated. The following is an overview of the website itself.

The Home Page Navigation Menu is composed of nine links/pages. Key information is available in five languages (English, German, Dutch, Slovak and Spanish). On this homepage there is an understanding of how the website works including a brief video (7 minutes) explaining the Inclusivizing PEPAS Model to promote inclusive Physical Education. Sample scenario cases are presented as well as a Reference List.

The Planning for Inclusion link has three secondary links. The Understanding Inclusion sub tab explains inclusion. The Inclusive Practice sub tab explains how to develop an inclusive learning environment and the inclusion process. The Strategies and Resources sub tab explains how to promote inclusion by applying the UDL supported by another 7-minute video and a checklist focussing on inclusive practices.

The Teaching Modules link outlines modules related to ANs (attention and concentration, social, emotional and relational, gross and fine motor skills, physical capabilities, chronic conditions, verbal and non-verbal communication and sensory). Support is then described that can be offered by the teacher, support assistant or parent related to each AN.

Each *Teaching Module* has a definition of the AN, Physical Education Scenarios, Supports, Strategies and Adaptations including how to adapt the Physical Education environment, curriculum and pedagogy and the individual i.e. the teacher, support assistant, parent. Examples of inclusive practice in the Physical Education content are then outlined as well as further readings. Relevant resources, including videos, that were known to the partners and freely available online are presented followed by a list of key support Organisations. Finally, conditions associated with the AN are listed and explained.

The Teacher Training link is to assist facilitators plan and implement a teacher education Professional Learning Workshop face to face or online. A Teacher Training Manual and powerpoint presentations files can be downloaded.

By using the toolkit, it is expected that teachers and student teachers will be enabled to vary their pedagogies related to inclusion in primary Physical Education and beyond. As a further consequence, their pedagogical skills and competences can be enhanced significantly.

Disseminating the Disentangling Inclusion in Primary Physical Education Toolkit for Scalability

In our work as teacher educators and researchers, dissemination of the research results and outputs has been a priority for me and my colleague Frances at DCU. Research in Physical Education leading to practice is crucial to support teachers and young people. Since the development of the DIPPE website UDL is practiced in our practical Physical Education lectures as

well as explained as a framework. The DIPPE resource is featured on module Reading Lists and referenced explicitly in all our modules and as a key resource for students on School Placement.

In the Physical Education specialism module in Year 3, students study the DIPPE website toolkit. In class time, in a practical seminar, they prepare and apply the DIPPE scenarios to teach some DIPPE Physical Education activities to their peers. The student teachers, in pairs, plan lesson plans, teach Physical Education lessons underpinned by UDL to children from a local school followed by debriefing, a mentoring experience promoted by Murphy et al. (2021). As part of a group assignment the students write a professional placement plan underpinned by the Teaching Games for Understanding (TGfU) model, highlighting a Physical Education scenario child with an AN challenge from the DIPPE website. Colour font is used on the planning document to show where UDL is implemented.

Crucial to the dissemination of the resource and to the understanding of its development the results from the DIPPE European research have been published in two journal articles as mentioned earlier. Further events, described below, have unfolded to promote our research work on inclusion and this work and to promote the toolkit.

Supporting Teachers and Educators to Promote Equality and Inclusion for All Children in their Physical Education Lessons

The following events, workshops and resource development exemplify our approach to supporting inclusive Physical Education practices at local, national and international level:

- *National Multiplier Event (ME)* presentation and practical workshops took place in all partner countries with national key stakeholders and teachers invited. The Irish ME took place in DCU on 26th May 2021 [Marron, S., Murphy, F, & Gallagher, J.]
- An oral presentation at the European PE Association (EUPEA) annual Forum, Zaragoza, Spain -*DIPPE Project*- Presentation Online and Face to Face, 27th November 2021 [Marron, S.]
- The formation of *the Irish Primary PE Association (IPPEA) Learning Community on Inclusion*, 2021 https://www.irishprimarype.com/inclusion/ [Marron, S.]
- Participation on an *Education Panel* at the Active Disability Ireland Conference, Athlone, Co. Westmeath, Ireland, 6th Dec 2024 [Marron, S.]
- The Development of *YouTube Video Resource Materials* -interviewing teachers that have developed expertise, through practice, to teach Physical Education to children with Autism, visual impairments and wheelchair users; [Marron, S. & Kelly, R. 2018], [Marron, S. & McBride, C. 2020] and [Marron, S. & Gallagher, S. 2021].
- UDL, supported by the DIPPE resource, was chosen as the central method for the design of the PRIME PETE *modular programme* for Teacher Educators, an Erasmus + project (2020-2023) https://www.primepete.com/
- Delivery of a *practical workshop* at the IPPEA Annual Conference, Dundalk- titled *Feeling Included*, 1st March 2025; Note that three student teachers from the Physical Education specialism Year 3 2025, co-delivered the workshop to teachers [Marron, S., Ruddin, E. Lewe, T., & Conway, C.]
- Delivery of an *online workshop* by the IPPEA Learning Community on *Inclusion - Inclusion and Bizzy Breaks*, Tralee Education Centre, 7th May 2025 [Marron, S.]
- *An oral presentation* at the International Symposium of Adapted Physical Activity & International Symposium on Physical Activity Research to Practice, titled *An Opportunity to Support Teachers Further with Inclusion in Physical Education*, MTU, Tralee, Kerry, Ireland. June 2025 [Marron, S.]
- A Community Radio contribution: *Empowering Inclusion in Physical Education: A Conversation with DCU's Susan Marron and Frances Murphy, Disability Matters* Programme on Blanchardstown CIL is part of a nationwide group of disability organisations of Ireland, Phoenix FM Radio, July 2025 [Murphy, F. & Marron, S.]
- *Further research* has evolved recently with two PhD studies on inclusion co-supervised by Physical Education and Inclusive Education staff.

(i) Supporting a child with Visual Impairment in primary Physical Education

The goal of one piece of research (Boylan, 2026) is to support primary teachers to include a child with visual impairment in a Physical Education lesson. The ongoing work is cyclical where Niamh, the researcher observes Physical Education lessons, listens to the voices of primary teachers, parents and children and informed by these sources designs guidance in the form of (a) bespoke video clips illustrating sample activities with adaptations, (b) guidelines underpinned by the principles of UDL, and (c) sample lesson plans and longer term progressional plans.

(ii) Enhancing inclusion in physical education for students with intellectual disability in Irish post-primary schools

The second piece of research (Páídí Kelly) investigates the landscape of inclusion of post-primary students in PE lessons. The goal of the research is to include students more fully in Physical Education lessons throughout their post-primary education. Listening to the voices of Physical Education teachers and Physical Education teacher educators, of pupils themselves and of sports coaches who include children with intellectual disability in their coaching sessions will inform the development by Páídí of guidance and resources for PE teachers of students in post-primary schools.

…In Press

Rachel Rafferty, Frances and I have written a chapter for a book, Universal Designing Outdoor Activities with editors Lauren Lieberman and Laura Jimenez. Our chapter is titled, Signposting Outdoor Adventure in Teacher Education and in Schools. It describes accessible outdoor adventure activities for all children and young people applying the principles of UDL to support an inclusive environment. We are really excited about this opportunity to share our work and to have the opportunity to promote the DIPPE website toolkit as part of the chapter. We are awaiting a date of publication for the book.

Conclusion

So now over to you. How can you further your journey on inclusion in Physical Education and beyond?

Firstly, you might begin by visiting the DIPPE website. Watch a video? Self-evaluate how inclusive your PE lessons are using the Lieberman-Brian Questionnaire and rating scale. Perhaps you have a child in your class you are trying to help and struggling together, explore the website with this young person in mind. Secondly, you might seek support from or offer support to colleagues. If each person here today was to share the DIPPE website resource with a colleague this alone could create a BIG impact to support personnel to continue inclusivizing Physical Education, physical activity and sport (PEPAS; UNESCO Chair ITT, 2018) to promote inclusion and PA for all children. The goal is to ensure that a child is fully included in PE lessons, a human right (Marron et al., (2021). Thirdly, it is well established that there is a need for video material to support teachers. Acknowledging the challenges of creating and providing bespoke video support, if teachers' voices are to be heard from the DIPPE research, investment in the development of ethically developed video materials is crucial and hence the call for funding to develop video materials. Finally, however, there is a significant prompt that I can offer before you as you begin this next part of your journey. Consider today and reflect on where you are yourself in your inclusive teaching journey to 'inclusivize' Physical Education in your own inclusive practice in planning and teaching to deliver high-quality Physical Education in today's diverse school environments to promote lifelong physical activity. I do hope that your journey can be supported and even influenced by what I have experienced and presented here today.

References

1. Blanchardstown CIL is part of a nationwide group of disability organisations of Ireland. (2025). Empowering Inclusion in Physical Education: A Conversation with DCU's Susan Marron and Frances Murphy [Broadcast]. Retrieved from *Disability Matters Programme*. Phoenix FM Radio. https://bcil.ie/archives/8409 June 11, 2026.
2. Boylan, N. (2026). *How do children who can't see learn to run, hop, skip and jump?* Retrieved from https://www.rte.ie/brainstorm/2026/0415/1565872-visually-impaired-children-movement-playing-physical-educatio n/ June 11, 2026.
3. CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Retrieved from https://udlguidelines.cast.org/static/udlg2.2-text-a11y.pdf on June 11, 2026.
4. DIPPE- Disentangling Inclusion in Primary Physical Education. (2020). Retrieved from https://www.dippe.lu/ on June 11, 2026
5. EIPET Partnership and Institute of Technology Tralee. (2009). *European Inclusive Physical Education Training Resource Pack*. Retrieved from http://www.peai.org/wp-content/uploads/2014/04/European-Inclusive-PE-Training.pdf on June 11, 2026.
6. EIPET- European Physical Education Association. Retrieved from https://eupea.com/ on June 11, 2026.
7. Gallagher, J., Clardy, A., O'Malley, S., Heck, S., & Scheuer, C. (2021). A Narrative Literature Review on Inclusive Primary Physical Education. In *Physical Education and Sport for Children and Youth with Special Needs Researches – Best Practices – Situation* (pp. 247–257). Slovak Scientific Society for Physical Education and Sport and FIEP. Retrieved from https://www.waf-armwrestling.com/wp-content/uploads/2022/12/6_Slovakia_2021.pdf on June 11, 2026.
8. Haegele, J. A., & Hodge, S. (2016). Disability Discourse: Overview and Critiques of the Medical and Social Models (Pt. 193-206). *Quest, 68*(2).
9. Irish Primary Physical Education Association. Retrieved from https://www.irishprimarype.com/ on June 11, 2026.
10. Irish Wheelchair Association. (2010). *Best Start: Inclusive Schools Project* Retrieved from https://activeschoolflag.ie/wp-content/uploads/2020/09/Inclustive-Physical-Activity-Slide-8.pdfon June 11, 2026.
11. Lieberman, L. J., & Grenier, M. (2019). Infusing Universal Design for Learning into Physical Education Professional Preparation Programs. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 90*(6), 3–5. https://doi.org/10.1080/07303084.2019.1615790
12. Marron, S. (2023). Moving Forward with Inclusion in Physical Education in Ireland. REACH: *Journal of Inclusive Education in Ireland, 36*(1), Article 1. https://reachjournal.ie/index.php/reach/article/view/543
13. Marron, S., & Gallagher, S. (Directors) (2021). *Inclusion in Physical Education: Discover, Invent, Describe and Feel* [Video recording]. Retrieved from https://theinclusionclub.com/inclusion-in-physical-education-discover-invent-describe-and-feel/on June 11, 2026.
14. Marron, S., & Kelly, R. (Directors). (2018). *Inclusion in Physical Education Dancing with your eyes* (Vol. 75) [Video recording]. Retrieved from https://youtu.be/vyWChcRm9QE on June 11, 2026.

15. Marron, S., & McBride, C. (Directors). (2020). *Inclusion in Physical Education: A Primary Teacher's Actions.* (Vol. 77) [Video recording]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=i2dbyyrLXB0 on June 11, 2026.
16. Marron, S., Murphy, F., & Coulter, M. (2018). Primary Teachers 'Fit' to Enhance Wellbeing of Children. In *Ireland's Yearbook of Education* (pp. 166-170). Education Matters. Retrieved from https://irelandseducationyearbook.ie/downloads/IEYB2018/Irelands%20Yearbook%20of%20Education%202018%202019-2.pdf on June 11, 2026.
17. Marron, S., Murphy, F., & O'Keeffe, M. (2013). Providing "Good Day" Physical Education Experiences for Children with SEN in Mainstream Irish Primary Schools. *REACH Journal of Special Needs Education in Ireland, 26*(2).
18. Marron, S., Murphy, F., Pitsia, V., & Scheuer, C. (2021). Inclusion in Physical Education in primary schools in Europe through the lens of an Erasmus+ partnership. *Education 3-13,* 0(0), 1–16. https://doi.org/10.1080/03004279.2021.2002382
19. Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. T. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
20. Murphy, F., Marron, S., & Coulter, M. (2021). Primary field experiences: Critical for primary generalist physical education teachers? *European Physical Education Review, 27*(4). https://doi.org/10.1177/1356336X21991188
21. Masarykova, D., Lemling, A., Marron, S., & Murphy, F. (2023). *Handbook and guidance material for the implementation of the primary PETE programme Output#8 – PRIME PETE* [Erasmus + Project Output #8]. https://www.primepete.com/output8/
22. PRIME PETE. (2023). Retrieved from https://www.primepete.com/ on June 11, 2026.
23. Rapp, W. H. (2014). *100 Ways to Teach All Learners*. Paul H. Brookes Publishing Company.
24. The Teaching Council. (2011). *Initial Teacher Education: criteria and guidelines for programme providers*. Retrieved from http://www.teachingcouncil.ie/en/Publications/Teacher-Education/Initial-Teacher-Education-Criteria-and-Guidelines-for-Programme-Providers.pdf on June 11, 2026.
25. Teaching Council. (2020). *Céim: Standards for initial teacher education*. Retrieved from https://www.teachingcouncil.ie/assets/uploads/2023/08/ceim-standards-for-initial-teacher-education.pdf on June 11, 2026.
26. Tynan, R. (2003). *Halfway Home: My Life 'Til Now*. Bantam Press.
27. UNESCO (2005). *Guidelines for Inclusion: Ensuring Access to Education for All.* Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000140224 on June 11, 2026.
28. UNESCO. (2015). *Quality Physical Education (QPE): Guidelines for policy makers.* UNESCO, 88.Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231101 on June 11, 2026.
29. UNESCO Chair at the Institute of Technology Tralee. (2018). *Inclusive Physical Education, Physical Activity and Sport.* Retrieved from http://unescoittralee.com/projects/inclusive- physical-education-physical-activity-and-sport/ on June 11, 2026.
30. United Nations (2007). Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)., G.A: Res. 61/106, 76th plen. Mtg., U.N. Doc. A/Res/61/106 (2006). Retrieved from https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities on June 11, 2026.
31. Wilson, W., Theriot, E., & Haegele, J. (2020). Attempting inclusive practice: Perspectives of physical educators and adapted physical educators. *Curriculum Studies in Health and Physical Education, 11*(3), 187–203. https://doi.org/10.1080/25742981.2020.1806721

The author of this paper gratefully acknowledge the contribution of the project partners Frances Murphy (Dublin City University); Sandra Heck (University of Luxembourg, Luxembourg); Nicola Carse, Paul McMillan (University of Edinburgh, Scotland); Jana Labudová, Dana Masaryková (Trnava University, Slovakia); Sanne de Vries, Frank Jacobs, Hans van Ekdom, Esther Van Rijn-Handels (The Hague University for Applied Sciences, Netherlands), José Ignacio Barbero-González, Nicolás Bores-Calle, Alfonso García-Monge, Gustavo González-Calves, Lucio Martinez-Alvarez (University Valladolid, Spain); Jackie Gallagher, Catherine Carty (Munster Technological University, Ireland); Elinor Steele, Hannah Vecchione (European Physical Education Association, Luxembourg).

The DIPPE project was funded with support from the European Commission. The DIPPE website reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Invited lecture

INKLUZIJA U SPORTU I TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI: PEDAGOŠKA PERSPEKTIVA U SUVREMENOM KONTEKSTU
INCLUSION IN SPORT AND PHYSICAL EDUCATION: A PEDAGOGICAL PERSPECTIVE IN CONTEMPORARY CONTEXT

Ana Žnidarec Čučković
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet

Sažetak:
Ovaj rad ispituje pedagoške temelje inkluzije u sportu i tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi (TZK) u kontekstu suvremenih obrazovnih sustava. Polazeći od konceptualne distinkcije između integracije i inkluzije, rad argumentira da inkluzija u fizičko aktivnim okruženjima nije puko administrativno ili pravno pitanje, već pedagoški imperativ koji zahtijeva transformaciju didaktičkih pristupa, vrijednosnih orijentacija učitelja i institucionalnih kultura. Analiziraju se tri temeljne dimenzije isključenosti — tjelesno-motorička, socijalno-emocionalna i strukturalno-predrasudna — s posebnim osvrtom na rodni aspekt kao najslabije istraženo i najosjetljivije polje. Elaborira se primjena Universal Design for Learning (UDL) okvira u TZK-u te se opisuje kompetencijski profil inkluzivnog učitelja. Zaključno se nude konkretne implikacije za pedagošku praksu i institucionalnu politiku.

Ključne riječi: *inkluzija, tjelesna i zdravstvena kultura, Universal Design for Learning, rod i sport, isključenost*

Abstract:
This paper examines the pedagogical foundations of inclusion in sport and physical education (PE) within contemporary educational systems. Starting from the conceptual distinction between integration and inclusion, the paper argues that inclusion in physically active environments is not merely an administrative or legal issue, but a pedagogical imperative requiring transformation of didactic approaches, teachers' value orientations, and institutional cultures. Three fundamental dimensions of exclusion are analysed — physical-motor, socio-emotional, and structural-prejudicial — with particular attention to the gender dimension as the least researched and most sensitive area. The application of the Universal Design for Learning (UDL) framework in PE is elaborated, and the competency profile of an inclusive PE teacher is described. Concrete implications for pedagogical practice and institutional policy are offered in conclusion.

Keywords: *inclusion, physical education, Universal Design for Learning, gender and sport, exclusion*

1. Uvod

Pitanje inkluzije u obrazovanju jedno je od središnjih pedagogijskih, etičkih i pravnih pitanja suvremenog društva. Normativnu je snagu ono dobilo usvajanjem Salamanca izjave (UNESCO, 1994), a daljnje je međunarodne temelje steklo Konvencijom UN-a o pravima osoba s invaliditetom (United Nations, 2006). Unatoč tome, operacionalizacija inkluzivnog obrazovanja u kontekstu tjelesne i zdravstvene kulture i sporta ostaje sustavno nedovoljno istražena i pedagoški nerazrađena. Sat TZK-a posjeduje jedinstvena obilježja koja ga čine posebno osjetljivim poljem inkluzije: tjelesna sposobnost, spretnost i fizički izgled učenika izloženi su javnoj procjeni vršnjaka i učitelja na način koji nije usporediv ni s jednim drugim nastavnim predmetom.

Ainscow (2020) definira inkluziju kao kontinuirani proces čiji je cilj eliminacija barijera za participaciju — ne tek fizička prisutnost učenika u razredu. Ova distinkcija između integracije (fizičke prisutnosti) i inkluzije (smislene participacije) ključna je za razumijevanje temeljnih nedostataka suvremene prakse TZK-a. Djeca s teškoćama, djevojčice u kasnoj adolescenciji, učenici nižeg socioekonomskog statusa i učenici iz etničkih manjina sustavno su isključeni iz punog sudjelovanja u fizičko aktivnim okruženjima (Bailey, 2005; Block, 2016).

Svrha je ovog rada trojaka: (1) teorijski utemeljiti inkluziju u TZK-u i sportu kroz pedagoški okvir koji nadilazi medicinsko-rehabilitacijski diskurs; (2) identificirati temeljne dimenzije isključenosti i mehanizme njihove reprodukcije; te (3) ponuditi operacionalne implikacije za pedagošku praksu, posebice s obzirom na Universal Design for Learning (UDL) i kompetencijski profil inkluzivnog učitelja TZK-a.

2. KONCEPTUALNI TEMELJI INKLUZIJE U TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI

2.1. Od integracije prema inkluziji

Pedagoška literatura bilježi jasnu evoluciju diskursa: od isključenja (engl. exclusion), preko segregacije i integracije, do inkluzije kao normativnog horizonta suvremenog obrazovanja. Temeljno razlikovanje tih pojmova počiva na pitanju tko se treba prilagoditi komu: integracijski model pretpostavlja da dijete treba biti sposobno za uključivanje u standardni program, dok inkluzivni model pretpostavlja da program mora biti sposoban primiti i podržati svako dijete.

U kontekstu TZK-a ova distinkcija ima posebnu težinu. Block (2016) upozorava da se inkluzija u fizičko aktivnim okruženjima često reducira na fizičku prisutnost učenika s teškoćama uz minimalne prilagodbe, dok temeljni sadržaj i metodika ostaju nepromijenjeni. Na sličan zaključak upućuju i nalazi Goodwina (2003), koji u kvalitativnom istraživanju dokumentira iskustva učenika s tjelesnim teškoćama: ti učenici opisuju „pomoć" na satu TZK-a kao oblik stigmatizacije, a ne kao potporu. Taj nalaz pokazuje kako inkluzivne namjere mogu imati isključujuće ishode kada nisu potkrijepljene promjenom pedagoških strategija. Oba istraživanja zajedno sugeriraju da formalna prisutnost učenika u redovnoj nastavi ne jamči smisleniju participaciju — što je upravo polazišna premisa ovog rada.

2.2. Pedagoška dimenzija nasuprot medicinsko-rehabilitacijskog diskursa

Haegele i Hodge (2016) upozoravaju na dominaciju medicinskog modela invaliditeta u sportu i tjelesnom odgoju, koji tijelo tretira kao problem koji treba popraviti, umjesto da identificira okolinu kao barijeru koju treba eliminirati. Nasuprot tome, socijalni model invaliditeta (Oliver, 1990) nudi radikalno drugačiji analitički okvir: osoba nije onemogućena zbog vlastitih obilježja, nego je onemogućuje društvena i fizička okolina. Ova epistemska promjena nije samo etički zahtjev — ona je, kako argumentiraju Haegele i Hodge (2016), pedagoška neophodnost za kvalitetnu nastavu TZK-a.

Primjena socijalnog modela na TZK znači premjestiti pedagošku pozornost s pitanja „Kako ćemo dijete s teškoćama uključiti u normalnu igru?" prema pitanju „Kako ćemo igru konstruirati tako da je dostupna svakom djetetu od samog početka?" Ta promjena perspektive čini okosnicu inkluzivne pedagogije i neposredno se odražava na metodička načela UDL okvira, koji se elaborira u poglavlju 5.

3. TRIJADA ISKLJUČENOSTI U SPORTU I TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI

Analiza relevantne literature pokazuje da isključenost u fizičko aktivnim okruženjima nije jednodimenzionalna pojava. U ovom se radu predlaže analitički model trijade isključenosti — tri međusobno isprepletene dimenzije koje u svom presjeku proizvode najdublje oblike pedagoške marginalizacije.

3.1. Tjelesno-motorička dimenzija

Prva dimenzija odnosi se na tjelesno-motoričke razlike između učenika, uključujući razvojne teškoće, kronične bolesti, motoričke poremećaje i pretilost. Smith (2004) u pregledu literature o inkluziji u sekundarnom TZK-u dokumentira višestruke barijere s kojima se suočavaju učenici s tjelesnim teškoćama: arhitektonske, materijalne i didaktičke. Pivik i suradnici (2002) identificiraju skup olakšavajućih čimbenika koji uključuju fleksibilnost u dizajnu aktivnosti, dostupnost prilagođene opreme i pozitivne vršnjačke norme. Uzimajući zajedno nalaze ovih istraživanja, može se zaključiti da inkluzija na tjelesno-motoričkoj razini nije moguća bez sustavnog rješavanja svih triju vrsta barijera istovremeno — prilagodba samo jednog elementa (npr. opreme) bez promjene didaktičkih pristupa ostaje parcijalna mjera.

3.2. Socijalno-emocionalna dimenzija

Druga dimenzija, kompleksnija i teže mjerljiva, obuhvaća socijalno-emocionalne prepreke: strah od neuspjeha, sram tijela (engl. body shame), osjećaj inferiornosti i anksioznost u kontekstu fizičke ekspozicije. Bouillet (2010) u analizi inkluzivnog obrazovanja u hrvatskom kontekstu naglašava da socijalno-emocionalne prepreke često nadmašuju arhitektonske i materijalne prepreke kao primarni razlog neaktivnosti učenika na nastavi TZK-a. Ovaj nalaz posebno je relevantan u usporedbi s tjelesno-motoričkom dimenzijom: dok se materijalne i prostorne prepreke relativno lako identificiraju i adresiraju, afektivna iskustva učenika ostaju nevidljiva u standardnom pedagoškom repertoaru. To implicira potrebu za eksplicitnom socijalno-emocionalnom dimenzijom kompetencijskog profila učitelja TZK-a (v. poglavlje 7).

3.3. Strukturalno-predrasudna dimenzija

Treća dimenzija odnosi se na strukturalne nejednakosti i predrasudne prakse ugrađene u kulturu sporta i fizičkog odgoja. Coates (2011) dokumentira da 72 % studenata budućih učitelja TZK-a navodi nedostatak kompetencija za rad s učenicima s teškoćama, što ukazuje na sustavni propust inicijalnog obrazovanja. Bailey (2005) u meta-analizi odnosa sporta i socijalne inkluzije zaključuje da sport može, ali ne mora automatski biti instrument socijalne kohezije: ključna varijabla nije sport sam po sebi, nego pedagoški kontekst u kojemu se provodi. Ova dva nalaza međusobno se nadopunjuju: nepripremljeni učitelji reproduciraju isključujuće kulturne obrasce čak i kada je pedagoška namjera inkluzivna.

4. ROD I TJELESNA AKTIVNOST: NAJTABUIZIRANIJE POLJE INKLUZIJE

Rodni aspekt inkluzije u sportu i TZK-u zahtijeva posebnu analitičku pažnju. Istraživanja konzistentno pokazuju da djevojčice napuštaju sport i tjelesnu aktivnost statistički značajno češće od dječaka u kasnoj djetinjoj i ranoj adolescentnoj dobi. Slater i Tiggemann (2011) u longitudinalnoj studiji dokumentiraju da je samoobjektifikacija — internalizacija pogleda na vlastito tijelo kao objekt procjene izvana — jedan od najsnažnijih prediktora napuštanja sporta kod adolescentnih djevojčica.

Scraton (1992) argumentira da je TZK kao disciplina povijesno konstruiran oko maskulinih tjelesnih ideala — snage, brzine, natjecanja — koji strukturalno marginaliziraju ne samo djevojčice, nego i dječake koji ne zadovoljavaju te norme. Nadovezujući se na taj argument, Penney (2002) naglašava da rodne prakse u školi nisu samo reprodukcija vanjskih rodnih normi, nego aktivna produkcija rodnih identiteta kroz svakodnevne interakcije na satu. Ovi nalazi zajedno upućuju na zaključak da rodni aspekt inkluzije nije moguće adresirati isključivo tehničkim prilagodbama — neophodna je promjena na razini pedagoških vrijednosti i kulture nastavnog predmeta.

Posebno je urgentno pitanje položaja nebinarnih i trans učenika na satu TZK-a. U odsutnosti jasnih protokola i pedagoških smjernica, sat TZK-a — s binarnom organizacijom svlačionica, rodnom segregacijom sportskih aktivnosti i natjecanjima organiziranim prema spolu — za ove učenike često postaje prostor sustavne i vidljive isključenosti.

5. UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING KAO PEDAGOŠKI OKVIR INKLUZIVNOG TZK-A

Universal Design for Learning (UDL) — pedagoški okvir koji su razvili Rose i Meyer (2002) — nudi sustavnu metodologiju za projektiranje nastave koja je od samog početka dostupna svim učenicima. UDL počiva na tri načela.

5.1. Višestruki načini prezentacije

Učenici procesiraju informacije i usvajaju motoričke vještine na različite načine — vizualno, auditivno, kinestetski i taktilno. Inkluzivni učitelj TZK-a osmišljava višestruke načine prezentacije istog motoričkog zadatka: vizualnu demonstraciju, verbalni opis, taktilno vođenje, fotografski plakat, video isječak i vršnjačko modeliranje. Quennerstedt (2019) naglašava da metodička raznolikost nije teret za nastavnika, nego kvalitativna nadogradnja sata koja koristi svim učenicima — ne samo onima s posebnim potrebama.

5.2. Višestruki načini djelovanja i izražavanja

Mosston i Ashworth (2008) u teoriji stilova poučavanja naglašavaju da raznolikost metodičkih stilova — od direktnog poučavanja do poučavanja temeljenog na rješavanju problema — nije samo pedagoška estetika, nego temeljni uvjet za razvoj svih učenika. U kontekstu UDL-a, ovo se načelo operacionalizira kroz prilagodbu pravila igre, opreme, prostora, intenziteta i uloga u skupini. Primjerice, sat košarke može se odvijati u tri simultane verzije — standardnoj, prilagođenoj i sjedećoj košarci — pri čemu se pedagoški ciljevi postižu u sve tri verzije, a vrednovanje se temelji na individualnom napretku, a ne na apsolutnom tjelesnom učinku.

5.3. Višestruki načini angažmana

Humbert (2006) dokumentira da je percepcija vlastite kompetencije — osjećaj da mogu — najsnažniji prediktor dugoročne tjelesne aktivnosti u adolescenciji. Angažman se potiče autonomijom izbora, kooperativnom strukturom, sigurnom razrednom klimom i vezom aktivnosti s vanjskim motivima učenika: zdravljem, zabavom i socijalnosti — a ne isključivo sportskim uspjehom.

6. NATJECANJE KAO PEDAGOŠKI PARADOKS

Natjecanje je inherentni element sportske kulture i snažan motivacijski mehanizam koji pruža prostor učenja suočavanja s porazom i pobjedom. Istovremeno, ono je strukturalno selektivan i isključujući mehanizam koji nužno proizvodi pobjednike i gubitnike. Bailey i Dismore (2004) razlikuju dva temeljna pedagogijska orijentira: sport kao cilj (razvoj sportskih vještina i postignuća) i sport kao sredstvo (sport kao instrument razvoja osobnih, socijalnih i zdravstvenih kompetencija). Razlikovanje tih dvaju orijentira ključno je za razumijevanje paradoksa natjecanja u inkluzivnoj nastavi.

Inkluzivna pedagogija TZK-a ne mora a priori odbaciti natjecanje, ali ga mora pedagoški rekontekstualizirati: premjestiti fokus s pitanja tko je bolji prema pitanjima koliko sam se razvio i kako sudjelujemo zajedno. Makoelle (2012) u tom smislu predlaže pojam kooperativne pedagogije kao alternativnog okvira koji natjecanje ugrađuje u kooperativne strukture — natjecanje timova konstruiranih za maksimalnu inkluziju, te natjecanje s osobnim ciljevima (personal best) umjesto natjecanja isključivo u konačnim ishodima.

7. KOMPETENCIJSKI PROFIL INKLUZIVNOG UČITELJA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Armour (2011) naglašava da je učitelj TZK-a pedagog — ne samo trener ili animator tjelesne aktivnosti. Kirk (2010) u kritičkoj analizi budućnosti tjelesnog odgoja identificira potrebu za radikalnom promjenom paradigme: od TZK-a koji reproducira elitnu sportsku kulturu prema TZK-u koji razvija tjelesnu pismenost (engl. physical literacy) kod svih učenika.

Na temelju analize relevantne literature, ovaj rad predlaže šest temeljnih kompetencija inkluzivnog učitelja TZK-a:
1. Refleksivna pedagoška praksa: sposobnost sustavnog propitivanja vlastite prakse kroz pitanja tko napreduje, a tko stagnira i što od moje pedagogije doprinosi isključenosti.
2. Diferencirano planiranje: kompetencija paralelnog planiranja zadataka različitih razina za istu motoričku aktivnost, bez fragmentacije socijalne dinamike grupe.
3. Poznavanje normativnog okvira: razumijevanje relevantnih zakonskih i podzakonskih akata (Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, Narodne novine, 87/08; Pravilnik o postupku utvrđivanja psihofizičkog stanja djeteta, Narodne novine, 67/14, 63/20) te međunarodnih dokumenata (UNESCO, 1994; United Nations, 2006).
4. Socijalno-emocionalna kompetencija: razumijevanje afektivne dimenzije tjelesnog odgoja — kako učenici doživljavaju vlastito tijelo, kakva je razredna klima i koji su rizici za samopouzdanje.
5. Interdisciplinarna suradnja: umrežavanje s edukacijskim rehabilitatorima, psiholozima, razrednicima i roditeljima — inkluzija ne može biti projekt jednog nastavnika.
6. Cjeloživotno stručno usavršavanje: inkluzivna pedagogija razvojna je disciplina. Bez trajnog profesionalnog učenja, učitelj TZK-a primjenjuje kompetencije s datumom isteka.

8. INSTITUCIONALNI I SUSTAVNI KONTEKST

Individualne pedagoške kompetencije učitelja nužan su, ali ne i dostatan uvjet za inkluziju. Pivik i suradnici (2002) identificiraju prepreke za inkluzivni TZK na više razina: (1) politika obrazovnog sustava, (2) inicijalno obrazovanje učitelja, (3) institucionalna dostupnost stručne podrške, (4) prostorno-materijalni uvjeti, (5) vršnjačka kultura i sportska etika te (6) individualni stav i kompetencija učitelja. Ključni pedagoški uvid jest da svaka razina može biti i barijera i olakšavanje — i da nijedna razina nije deterministička.

Posebno je relevantan nalaz Prskala i suradnika (2014) koji pokazuje da pozitivan stav učitelja prema tjelesnoj aktivnosti ima statistički značajan učinak na participaciju djece. Taj podatak, sagledavan zajedno s modelom barijera Pivika i suradnika (2002), implicira da rad na stavovima i kompetencijama učitelja mora biti prioritet institucionalnih razvojnih politika. Sistemska promjena nije moguća bez promjene na razini pojedinih aktera — i obrnuto.

9. ZAKLJUČAK

Inkluzija u sportu i tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi nije problemski kontekst koji se može riješiti administrativnim mjerama ili deklarativnim obvezama. U srži, ona je pedagoška transformacija koja zahtijeva promjenu načina na koji učitelji konceptualiziraju tjelesnu aktivnost, vrednuju raznolikost učenika i oblikuju pedagoška okruženja.

Trijada isključenosti — tjelesno-motorička, socijalno-emocionalna i strukturalno-predrasudna dimenzija — oblikuje iskustvo marginalizacije učenika u TZK-u na načine koji su sustavni, reproducibilni i pedagoški adresabilni. UDL okvir nudi konkretnu metodologiju za premještanje fokusa s prilagodbe pojedinog učenika prema prilagodbi pedagogije za sve. Rodni aspekt inkluzije — najtabuiziraniji i najosjetljiviji — zahtijeva posebnu pedagošku pozornost i sustavnu institucionalnu potporu.

Implikacije za obrazovnu politiku jasne su: inicijalno obrazovanje učitelja TZK-a mora sustavno integrirati inkluzivnu pedagogiju kao obvezan sadržaj; stručno usavršavanje u praksi mora biti kontinuirano i vrednovano; institucije moraju osigurati prostorne, materijalne i kadrovske uvjete koji omogućuju inkluzivni rad. Svaki učenik ima pravo igrati — pedagoška je zadaća osigurati da to pravo nije samo formalno zagarantirano, nego stvarno ostvareno u svakom satu TZK-a.

Literatura

1. Ainscow, M. (2020). Promoting inclusion and equity in education: Lessons from international experiences. Nordic Journal of Studies in Educational Policy, 6(1), 7–16. https://doi.org/10.1080/20020317.2020.1729587
2. Armour, K. M. (2011). Sport pedagogy: An introduction for teaching and coaching. Pearson.
3. Bailey, R. (2005). Evaluating the relationship between physical education, sport and social inclusion. Educational Review, 57(1), 71–90. https://doi.org/10.1080/0013191042000274196
4. Bailey, R., & Dismore, H. (2004). The role of physical education and sport in education. ICSSPE.
5. Block, M. E. (2016). A teacher's guide to including students with disabilities in general physical education (4. izd.). Paul H. Brookes.
6. Bouillet, D. (2010). Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja. Školska knjiga.
7. Coates, J. (2011). Teaching inclusively: Are secondary physical education student teachers sufficiently prepared to teach in inclusive environments? Physical Education and Sport Pedagogy, 16(4), 347–364. https://doi.org/10.1080/17408989.2011.582487
8. Goodwin, D. L. (2003). The meaning of help in PE: Perceptions of students with physical disabilities. Adapted Physical Activity Quarterly, 20(4), 370–388. https://doi.org/10.1123/apaq.20.4.370
9. Haegele, J. A., & Hodge, S. (2016). Disability discourse: Overview and critiques of the medical and social models. Quest, 68(2), 193–206. https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1143824

10. Humbert, L. (2006). Physical education for lifelong fitness: The Physical Best teacher's guide (3. izd.). Human Kinetics.
11. Kirk, D. (2010). Physical education futures. Routledge.
12. Makoelle, T. M. (2012). A pedagogy of inclusion: A quest for an inclusive teaching and learning. Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 1(2), 65–87. https://doi.org/10.5901/ajis.2012.v1n2p65
13. Mosston, M., & Ashworth, S. (2008). Teaching physical education: First online edition. http://www.spectrumofteachingstyles.org
14. Oliver, M. (1990). The politics of disablement. Macmillan.
15. Penney, D. (2002). Gendered practices in schools: Gender and physical education. Routledge.
16. Pivik, J., McComas, J., & Laflamme, M. (2002). Barriers and facilitators to inclusive education. Exceptional Children, 69(1), 97–107. https://doi.org/10.1177/001440290206900107
17. Pravilnik o postupku utvrđivanja psihofizičkog stanja djeteta, učenika te sastavu stručnih povjerenstava. (2014). Narodne novine, 67/14, 63/20.
18. Prskalo, I., Horvat, V., & Hraski, M. (2014). Igra i kineziološka aktivnost djeteta. Napredak, 16(1).
19. Quennerstedt, M. (2019). Physical education and the art of teaching: Transformative learning and teaching in physical education and sport pedagogy. Sport, Education and Society, 24(6), 611–623. https://doi.org/10.1080/13573322.2019.1601163
20. Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). Teaching every student in the digital age: Universal design for learning. ASCD.
21. Scraton, S. (1992). Shaping up to womanhood: Gender and girls' physical education. Open University Press.
22. Slater, A., & Tiggemann, M. (2011). Gender differences in adolescent sport participation, teasing, self-objectification and body image concerns. Journal of Adolescence, 34(3), 455–463. https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2010.06.007
23. Smith, A. (2004). The inclusion of pupils with special educational needs in secondary school physical education. Physical Education and Sport Pedagogy, 9(1), 37–54. https://doi.org/10.1080/1740898042000208115
24. UNESCO. (1994). The Salamanca statement and framework for action on special needs education. UNESCO.
25. UNESCO. (2009). Policy guidelines on inclusion in education. UNESCO.
26. United Nations. (2006). Convention on the rights of persons with disabilities (UNCRPD). United Nations.
27. Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi. (2008). Narodne novine, 87/08 (i izmjene).

Key note lecture

UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PHYSICAL EDUCATION: COMPLEMENTARY APPROACHES TO INCLUSIVE EDUCATION

Maria Nikopoulou
Department of Physical Education, Science and Sports, Aristotle University of Thessaloniki
mnikopoulou@phed.auth.gr

Abstract:
Contemporary educational practice recognizes student diversity as a fundamental characteristic of the school classroom and highlights the need for inclusive approaches that ensure the participation and learning of all students. Within this context, Universal Design for Learning (UDL) and Differentiated Instruction (DI) have emerged as two complementary approaches that contribute to the development of flexible and inclusive learning environments. Universal Design for Learning is grounded in the proactive design of flexible learning experiences that anticipate and accommodate learner variability from the outset, whereas Differentiated Instruction focuses on the ongoing adaptation of instruction in response to students' needs, interests, and readiness levels as these emerge throughout the learning process.

The implementation of these approaches is particularly important in Physical Education, where differences in motor skills, physical fitness, self-confidence, and social interaction are often highly visible. Through flexible activity design, the adaptation of equipment and rules, the provision of multiple forms of participation, and the cultivation of a positive learning climate, student participation, collaboration, autonomy, and sense of belonging can be enhanced. These approaches are particularly valuable in supporting the participation and learning of all students, regardless of their individual abilities, interests, cultural backgrounds, or specific educational needs. The combined use of UDL and DI contributes significantly to the development of a democratic and inclusive school environment in which diversity is viewed as an educational asset rather than a barrier to learning.

Keywords: *Universal Design for Learning, Differentiated Instruction, Physical Education, Inclusive Education, Student Diversity*

Introduction
Contemporary educational reality highlights student diversity as an inherent and fundamental characteristic of the school classroom. Students demonstrate considerable variability in their cognitive, motor, social, and emotional abilities, as well as in their interests, learning pace, and individual educational profiles. In particular, the instruction of students with special educational needs, motor impairments, autism spectrum disorder (ASD), or Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), alongside students from diverse cultural backgrounds or those experiencing social withdrawal, demands substantial adaptations to the curriculum, learning activities, and teaching methods. These complex pedagogical demands underscore that the traditional "one- size-fits-all" approach is no longer sufficient to ensure equitable participation in contemporary classrooms.

This shift toward more flexible and inclusive environments has led to the development of frameworks that view diversity as a natural asset rather than an exception requiring subsequent "corrective" interventions. Two of the most influential frameworks and pedagogical approaches in this regard are Universal Design for Learning (UDL) and Differentiated Instruction (DI) (Tomlinson, 2014; CAST, 2018). In contemporary literature, they are increasingly viewed as complementary, addressing learner variability through different yet mutually reinforcing mechanisms (Florian & Black- Hawkins, 2011; Van Munster et al., 2019).

The key distinction lies in the timing and nature of the intervention. DI functions primarily as a responsive strategy; teachers adapt content, processes, and assessments based on students' readiness levels and interests as they emerge during the learning process (Tomlinson, 2017). In contrast, UDL is a proactive framework. It anticipates variability from the outset, designing the learning environment to be inherently flexible and accessible, thereby reducing barriers before they even arise (Al-Azawei et al., 2016). UDL is structured around three core pillars: providing multiple means of representation, multiple means of action and expression, and multiple means of engagement (CAST, 2018).

Ultimately, while UDL establishes a broad foundation of accessibility, DI allows for the necessary individualized support. This combination shifts the educational focus from

a model of uniformity to one of equity and participation. Within this framework, emphasis is placed not on students perceived "deficits," but rather on how learning environments can be designed and adapted to enhance participation, autonomy, and success for all learners.

The implementation of UDL and Differentiated Instruction is particularly vital in Physical Education, a domain where diversity is uniquely visible through motor proficiency, physical fitness, body image, and social-emotional regulation. Unlike traditional classroom settings, PE is a "public" learning environment where differences in readiness are immediately apparent. As a result, students may be more vulnerable to experiences of failure, social comparison, exclusion, or reduced self-esteem if instruction is not designed to accommodate learner variability. Consequently, physical education teachers are tasked with cultivating a supportive and inclusive learning environment that emphasizes personal improvement rather than social comparison. Within such environments, diversity is recognized as a natural characteristic of the group and is viewed as a pedagogical resource rather than a deficit or limitation.

Both UDL and DI contribute to the development of inclusive learning environments through the flexible design of activities, the adaptation of equipment and rules, the provision of multiple opportunities for participation, and the use of diverse instructional and assessment strategies that address a broad spectrum of learner needs (Van Munster et al., 2019). By reducing barriers to participation and promoting equitable access to learning opportunities, these approaches support the active involvement of all students, including those with disabilities, learning difficulties, diverse cultural backgrounds, or varying levels of confidence and experience in physical activity. From this perspective, Physical Education becomes more than a context for physical activity and skill development; it evolves into a learning environment where movement, cooperation, personal progress, self-determination, and a sense of belonging acquire profound educational significance. In this way, every student is provided with opportunities to experience success, develop a positive physical identity, and engage meaningfully in lifelong participation in physical activity (Lieberman & Houston-Wilson, 2018).

2. DIFFERENTIATED INSTRUCTION (DI) IN PHYSICAL EDUCATION

According to Tomlinson (2017), DI is rooted in the recognition that students do not learn in the same way or at the same pace. Rather than a static set of instructional techniques, DI is a responsive pedagogical approach in which teachers continuously adapt content, process, learning environment, and assessment according to students' learning profiles, readiness levels, and interests.

Within this framework, the teacher acts as a dynamic coordinator of the learning process, making real-time pedagogical decisions based on ongoing formative assessment (Tomlinson, 2017). Adaptations are not merely "corrective" interventions but are integrated into the lesson's flow when it becomes evident that learner variability requires diverse pathways to success.

In Physical Education (PE), this need is particularly pronounced because performance is publicly visible; differences in motor coordination, fitness, and self-confidence are immediately apparent. Effective DI reduces the risk of social comparison and exclusion while fostering a sense of competence, belonging, and personal growth, particularly among students with neurodevelopmental differences (e.g., ADHD, ASD) or motor impairments.

Differentiated Instruction can be implemented through four main dimensions: content, process, learning environment, and product.

2.1. Content Differentiation: Adjusting the "What"

Content differentiation involves tailoring the complexity, quantity, or format of the curriculum to match student readiness while ensuring everyone works toward the same core learning objective (Block, 2016). In Physical Education, this is often achieved through the strategic modification of task variables, equipment, space, rules, or levels of challenge in order to provide multiple "entry points" for participation. Such adaptations allow students with diverse abilities and experiences to access the same learning objective through appropriately differentiated pathways.

Practical Application: In a basketball unit, while the goal is shooting proficiency, students work at different challenge levels. Some may practice with lighter or larger balls from a shorter distance to ensure success, while others engage in high-complexity

tasks, such as shooting under time pressure or following a dynamic dribble. For a student with motor difficulties, the teacher might lower the hoop or provide a "stable" shooting position. Similarly, students with limited prior experience may focus on mastering fundamental movement patterns, whereas more advanced learners may be challenged to apply shooting skills in dynamic game situations. This ensures that every learner works within their Zone of Proximal Development (ZPD), where learning tasks provide an optimal balance between challenge and achievable success, thereby maximizing engagement and facilitating skill development through appropriately supported practice (Vygotsky, 1978).
Content differentiation not only promotes skill acquisition but also reduces anxiety associated with failure and comparison with peers. By allowing students to experience success at an appropriate level of challenge, it enhances motivation, confidence, and willingness to participate actively in learning activities while supporting continuous progress according to individual abilities.

2.2. Process Differentiation: Adjusting the "How"

Process differentiation refers to the diverse pathways through which students process information, practice skills, and interact with their peers. It emphasizes instructional flexibility and the use of instructional scaffolding, whereby temporary supports, cues, demonstrations, and feedback are provided and gradually withdrawn as students develop greater competence and independence (Wood, Bruner, & Ross, 1976). In Physical Education, this may include individual or group work, cooperative learning, activity stations, peer teaching, differentiated practice pace, and alternation between guided and independent activities.

Practical Application: When teaching a volleyball pass, the teacher can utilize various instructional styles. Some students may benefit from the Command Style (Mosston & Ashworth, 2008), in which the teacher provides direct instruction, demonstrations, and immediate feedback, an approach that can be particularly beneficial for students with ADHD who require clear structure and explicit guidance. Others may engage in Reciprocal Teaching (Mosston & Ashworth, 2008), where students work in pairs, alternating between performer and observer roles while providing structured peer feedback that promotes reflection and collaborative learning. More autonomous students may be encouraged to design, modify, or lead their own collaborative practice activities.

To prevent disengagement, teachers can use activity stations or differentiated practice paces. In a ball-possession game, some students may participate in smaller teams or be allowed additional ball contacts, whereas others may engage under more demanding game conditions. Students with ADHD benefit from high levels of physical engagement and minimal waiting time, while those with social anxiety may start in small, low-pressure groups before transitioning to larger team-based games.

Process differentiation is particularly important for students with ADHD, who often benefit from brief and clear instructions, reduced waiting time, high levels of physical engagement, frequent activity changes, and immediate feedback. Likewise, students with social anxiety or low self-confidence may initially benefit from participation in pairs or small groups before engaging in more complex team-based and competitive activities. The strategic use of scaffolding, peer-assisted learning, and differentiated teaching styles allows teachers to provide varying levels of support while gradually fostering student autonomy and self-regulation (Wood et al., 1976; Mosston & Ashworth, 2008).

2.3. Learning Environment Differentiation: The Physical and Socio-Emotional Climate

Learning environment differentiation involves modifying the physical, social, and psychological conditions of the class to create a safe, supportive, and inclusive learning environment. The primary goal is to provide psychological safety, ensuring that the public nature of PE does not lead to anxiety, social comparison, or withdrawal (Tomlinson, 2017). Within this framework, teachers differentiate the spatial organization of activities and the social dynamics of the group to facilitate participation for all students. By defining clear activity boundaries, teachers help students, particularly those with ADHD, filter out external distractions and maintain concentration. At the same time, by fostering a culture of cooperation over competition, the teacher ensures that diversity is viewed as a pedagogical resource rather than a source of exclusion. Peer-support roles and cooperative learning structures are utilized to transform the gymnasium from a setting of social comparison into a collaborative learning environment.

Practical Application: During a basketball lesson, the teacher may organize students into smaller, non-competitive "skill-zones" to increase active participation and reduce the anxiety associated with public performance. Students experiencing social anxiety or low self-confidence may initially work in pairs or small groups before transitioning to larger team activities. Similarly, for students with ADHD, a dedicated space with fewer external distractions and clearly marked boundaries facilitates concentration. Furthermore, implementing peer-support roles, such as a "buddy system," promotes the social inclusion of students with motor impairments or other specific educational needs.

Ultimately, differentiating the learning environment contributes to students' sense of psychological safety and belonging, creating the necessary conditions for meaningful learning and equitable educational experiences for all students without exception.

2.4. Product Differentiation: Demonstrating Success

Product differentiation allows students to demonstrate their learning and progress through multiple, equally valid forms. In a differentiated PE setting, assessment shifts from a "standardized performance" model to a growth-oriented model that values effort, personal improvement, and cooperation. Teachers can differentiate assessment criteria, levels of challenge, methods of demonstrating learning, or forms of participation in an activity.

Practical Application: In a dance or gymnastics unit, assessment "products" can vary: one student may perform a complex choreography, another may demonstrate a sequence of fundamental movements, while a third might verbally explain or visually map out the rhythm and transition of the steps. Similarly, in volleyball, one student may be assessed primarily on

passing technique, another on improvement in personal performance, and a student with motor difficulties on participation and execution of fundamental movements.

For students with special educational and physical needs, ADHD, or social-emotional challenges, teachers can broaden the assessment criteria. As an example, the "product" might include demonstrated progress in impulse control or team cooperation during gameplay.

By recognizing multiple pathways for demonstrating learning and achievement, product differentiation enhances students' sense of competence, success, and self- efficacy.

3. UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) IN PHYSICAL EDUCATION

As previously discussed, Universal Design for Learning (UDL) is a contemporary instructional design framework characterized by its proactive nature (CAST, 2018; Meyer, Rose, & Gordon, 2014). Rather than relying on subsequent interventions and corrective adaptations when learning difficulties arise, UDL promotes the proactive design of flexible and accessible learning environments that anticipate learner variability and accommodate the diverse needs of students from the outset. This proactive orientation distinguishes UDL from instructional approaches that rely primarily on adaptations implemented after barriers to participation have already emerged. A fundamental principle of UDL in Physical Education is that all students work toward common learning goals while being provided with multiple pathways to access instruction, participate in activities, and demonstrate learning.

The underlying rationale of UDL is that educators should assume learner variability from the outset, plan multiple options for all students, and reduce the need for later adaptations. Within this framework, instruction is organized around three interconnected principles: (a) multiple means of representation, (b) multiple means of action and expression, and (c) multiple means of engagement (CAST, 2018; Rose & Meyer, 2002). These principles aim to minimize barriers to learning through instructional design while enhancing accessibility, participation, and active engagement for all learners.

3.1. Multiple Means of Representation ("What" of Learning)

The first principle concerns the ways in which students perceive, comprehend, and make sense of information presented within the learning environment. In Physical Education, learning relies heavily on physical experience, observation, and visual- motor processing, making it essential to use multiple forms of information representation (Lieberman & Houston-Wilson, 2018; Grenier, Collier, & Foster, 2014).

Teachers may combine verbal explanations with live demonstrations, visual materials (e.g., images, videos, diagrams), and environmental cues such as colors, symbols, activity cards, or rhythmic signals. For example, when teaching basketball shooting skills, instruction may combine verbal explanations, live demonstrations, video recordings, visual diagrams of body positioning, and target markers placed on the backboard or floor. Students can therefore observe, hear, and visualize the movement pattern in different ways, thereby increasing the accessibility and comprehensibility of the learning experience.

By providing information through multiple modes of representation, this approach enhances understanding and accessibility while minimizing potential barriers to learning (CAST, 2018), particularly for students with ADHD, autism spectrum disorder, or language-related difficulties who often benefit from structured and accessible instructional supports.

3.2. Multiple Means of Action and Expression ("How" of Learning)

The second principle concerns the ways in which students participate in learning and demonstrate what they have learned. UDL recognizes that learning should not depend on a single method of performance or expression but should instead allow for multiple forms of action and participation. Assessment is therefore not limited to one standardized means of demonstrating learning; rather, students are provided with multiple opportunities to express their knowledge and skills while maintaining common learning objectives.

Within this framework, flexibility is provided regarding equipment, activity structure, pace of execution, and participation roles. Different sizes or weights of equipment, modified conditions of performance, and alternative roles within a group may be offered.

For example, when learning the volleyball pass, some students may use a lighter ball, others may be allowed to catch and release the ball before passing it, while students with lower motor proficiency may perform the task from a shorter distance or with additional processing time. In addition, students may demonstrate their understanding of the skill in different ways, such as through performance, peer

demonstration, verbal explanation, or self-assessment. Similarly, in a target game, the teacher may provide different ball sizes, execution distances, and levels of challenge from the outset, enabling all students to participate through pathways that match their individual abilities while pursuing common learning goals. In this way, students are afforded meaningful choices in how they participate, perform, and demonstrate their learning.

By offering flexible pathways for participation and performance, this approach promotes autonomy, self-regulation, and learner agency (Meyer et al., 2014; CAST, 2018).

3.3. Multiple Means of Engagement ("Why" of Learning)

The third principle focuses on emotional engagement, motivation, self-regulation, and the maintenance of students' interest in learning. Active participation is closely connected to feelings of safety, autonomy, and personal value within the learning environment. Furthermore, viewing mistakes as a natural part of learning helps reduce performance anxiety and encourages participation. Engagement is considered a central component of learning, as learners differ substantially in what motivates them, what sustains their effort, and how they maintain persistence when facing challenges (CAST, 2018). Within this framework, teachers create conditions that foster intrinsic motivation by offering activity choices, opportunities for individual or collaborative work, and an emphasis on personal progress and effort rather than comparison with others. For example, when practicing shooting in soccer, students may choose to work individually against a wall, shoot at a goal, practice with a partner, or participate in a small-group challenge. Some students may be motivated by personal goal setting and self- improvement, whereas others may prefer cooperative, exploratory, or game-based learning experiences. Offering meaningful choices increases autonomy and helps students engage in ways that align with their interests, confidence levels, and motivational needs.

The integration of multiple means of engagement is especially important for students with low self-esteem or ADHD, who often require consistent encouragement and low- threat environments to become actively involved in learning.

Overall, the principle of Multiple Means of Engagement contributes to the development of inclusive Physical Education environments in which students experience autonomy, competence, and belonging. By supporting motivation, self-regulation, and meaningful participation, UDL helps ensure that all learners can engage successfully in physical activity regardless of their individual characteristics or educational needs. Collectively, these principles establish a flexible instructional foundation that complements responsive pedagogical approaches such as Differentiated Instruction, particularly in Physical Education contexts, where learner variability is both highly visible and pedagogically significant.

4. CONCLUSION

The demands of contemporary educational practice have highlighted UDL and DI as two influential and complementary pedagogical frameworks which although sharing the common goal of inclusion and support for all learners, differ in their pedagogical orientation and in the ways they address learner variability (Tomlinson, 2017; Al- Azawei et al., 2016).

UDL anticipates learner variability from the outset and provides multiple options for access, participation, and expression for all students. In contrast, DI is based on ongoing assessment of learners and the adaptation of content, process, learning environment, and assessment in response to needs that emerge during the learning process. While DI emphasizes the personalization of learning through responsive adjustments, UDL focuses primarily on the proactive design of the learning environment, aiming to reduce barriers before they arise. Moreover, in DI, the need for adaptation typically becomes evident when students encounter difficulties, whereas UDL assumes that many barriers stem from instructional design rather than solely from learner characteristics.

In Physical Education, the distinction between the two approaches becomes particularly evident. A lesson based on DI may include targeted adaptations for specific

students, such as shorter execution distances for learners with motor impairments or simplified instructions and increased feedback for students with ADHD. In contrast, within a UDL framework, such options are embedded in lesson planning from the outset and made available to all students rather than being implemented as individual accommodations.

Despite their differences, DI and UDL should not be viewed as competing approaches but rather as complementary frameworks (Van Munster et al., 2019). In practice, instruction may first be designed according to UDL principles, creating a flexible and accessible learning environment for all students, and subsequently enriched through differentiation when certain learners require additional support. In this way, barriers to participation are reduced for the whole class while individualized support remains available when necessary. The integration of these approaches contributes to the development of a democratic and inclusive school environment in which diversity is recognized as a valuable pedagogical resource rather than a problem to be managed (Florian & Black-Hawkins, 2011).

The application of UDL and DI in Physical Education extends beyond the modification of activities or equipment. It reflects a broader educational philosophy that values participation, equity, personal growth, and respect for individual differences. Through the combined use of these approaches, Physical Education can become a learning environment in which every student has meaningful opportunities to participate, experience success, develop social relationships, and achieve personal progress in accordance with their individual abilities and potential.

Ultimately, both Universal Design for Learning and Differentiated Instruction contribute to inclusive education by promoting equitable access to learning opportunities and fostering a sense of belonging for all students. Their complementary use provides educators with a powerful framework for addressing learner diversity and creating environments that support student success, autonomy, and well-being.

References

1. Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal design for learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 16*(3), 39–56. https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295
2. Block, M. E. (2016). A teacher's guide to adapted physical education: *Including students with disabilities in sports and recreation* (4th ed.). Paul H. Brookes Publishing.
3. CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2.* CAST. https://udlguidelines.cast.org
4. European Agency for Development in Special Needs Education. (2003). *Special needs education in Europe: Thematic publication*. European Agency for Development in Special Needs Education.
5. Florian, L., & Black-Hawkins, K. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journal, 37*(5), 813–828. https://doi.org/10.1080/01411926.2010.501096
6. Grenier, M., Collier, D., & Foster, L. (2014). P*hysical education for students with disabilities*. Human Kinetics.
7. Lieberman, L. J., & Houston-Wilson, C. (2018). *Strategies for inclusion: A handbook for physical educators* (3rd ed.). Human Kinetics.
8. Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
9. Mosston, M., & Ashworth, S. (2008). *Teaching physical education* (1st online ed.). Spectrum Institute for Teaching and Learning.
10. Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
11. Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.
12. Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.
13. Van Munster, M. A., Lieberman, L. J., & Grenier, M. (2019). Universal design for learning and differentiated instruction in physical education. *Adapted Physical Activity Quarterly, 36*(3), 359–377. https://doi.org/10.1123/apaq.2018-0145
14. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
15. Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

Invited lecture

BEYOND ADAPTATIONS: BUILDING BELONGING, HEALTH AND COMMUNITY THROUGH INCLUSIVE SPORT CULTURE LESSONS LEARNED FROM PRACTICE WITH INDIVIDUALS WITH AUTISM AND OTHER DISABILITIES

Neža Adamič
Association of Inclusive Culture and Centre Janeza Levca Ljubljana, Slovenia

Abstract:
Inclusive sport is often discussed through the lens of adaptations, such as modified equipment, simplified rules and individualised instruction. While these adaptations remain essential, long-term practice with children, youth and adults with autism spectrum disorder (ASD), intellectual disabilities and associated conditions suggests that meaningful inclusion requires more than access to activities. It requires safety, relationships, health support, peer interaction and community belonging. Drawing on experiences from the programmes Specialni telovaj, Specialni Zdravko, Bodi športnik and the international inclusive festival Igraj se z mano, this paper explores how sport can contribute not only to physical activity participation but also to social inclusion, health promotion and community engagement. The paper argues that adaptations may enable participation, but belonging is what transforms participation into meaningful inclusion.

Keywords: *inclusive sport, autism spectrum disorder, intellectual disability, adapted physical activity, belonging*

Introduction
Participation in sport and physical activity is an important component of a healthy and socially connected life. Research has shown that regular physical activity contributes to motor development, social interaction, communication and quality of life among children and youth with autism spectrum disorder (ASD) and intellectual disabilities (Duquette et al., 2016; Ryan et al., 2017; Zhao & Chen, 2018). Nevertheless, children with ASD participate in organised sport less frequently than their typically developing peers (Bandini et al., 2012; Khader & Pehlivan, 2016). Parents often identify barriers such as limited programme availability, insufficiently trained professionals, behavioural challenges and difficulties related to social participation (Khader & Pehlivan, 2016).

ASD is characterised by difficulties in social communication and interaction, as well as restricted and repetitive patterns of behaviour (Davidovič et al., 2009; Lord et al., 2018). Many individuals with ASD also experience motor difficulties, delayed walking and associated intellectual disabilities, which may further influence participation in sport and leisure activities (Bishop et al., 2016; Ryan et al., 2017). Consequently, participation in sport often requires thoughtful support, structure and adaptation.

For many years, inclusion in sport was understood primarily as the process of adapting activities so that individuals with disabilities could participate. While adaptations remain important, practical experience suggests that participation alone does not guarantee inclusion. A child may be physically present during a training session yet still feel isolated, excluded or disconnected from peers. Meaningful inclusion begins when individuals feel safe, accepted and valued within a group.
This paper presents several lessons learned through more than a decade of practice in adapted physical activity, health promotion and inclusive community programmes. Through examples from Specialni telovaj, Specialni Zdravko, Bodi športnik and Igraj se z mano, the paper explores how inclusive sport can support not only participation but also belonging, health and community inclusion.

Lessons from adapted sports programme »Specialni telovaj«
The programme Specialni telovaj was developed in Association of inclusive culture to provide adapted physical activity opportunities for children and youth with intellectual disabilities, ASD and associated developmental conditions. Many participants require a higher level of individual support than is typically available in mainstream sport settings. The programme therefore focuses on fundamental movement skills, socialisation and individual progress.

The importance of fundamental movement skills has long been recognised within Slovenian sport pedagogy. Natural forms of movement such as walking, running, jumping, crawling, climbing, throwing and catching represent the foundation for later motor competence and functional independence (Pistotnik et al., 2002; Videmšek & Pišot, 2007). For children with ASD and intellectual disabilities, these skills often require additional support and practice.

However, practical experience has shown that motor development cannot be separated from emotional safety. Many participants benefit from predictable routines, visual schedules, demonstrations and gradual progression. Structured environments reduce uncertainty and enable participants to focus on movement rather than coping with anxiety or sensory overload. In many cases, behavioural challenges decrease significantly once expectations become clear and the environment feels safe.

An important lesson from Specialni telovaj is that individualisation is not a supplementary component of inclusive sport—it is its foundation. Successful participation often depends on recognising individual strengths, needs and preferred ways of communication. Adaptations therefore serve a broader purpose: they create the conditions in which participation becomes possible.

Picture 1: Specialni telovaj training: documentation of Association of inclusive culture

Relationships Before Performance

While sport is often associated with performance and achievement, experiences from inclusive practice suggest that relationships are equally important. Ryan et al. (2017) emphasise that positive relationships with coaches, peers and support staff play an important role in sustaining sport participation among youth with ASD and intellectual disabilities.

This observation is strongly reflected in practice. Many participants arrive with previous experiences of failure, misunderstanding or exclusion. Consequently, trust frequently becomes a prerequisite for engagement. Coaches and volunteers often spend considerable time learning about participants' preferences, fears, communication styles and motivators. In some cases, progress occurs not because activities become easier, but because participants feel sufficiently supported to attempt something new.

For individuals with ASD in particular, supportive relationships may reduce anxiety and increase willingness to engage socially. Praise, patience and recognition of small achievements therefore represent essential elements of inclusive practice. Before expecting performance, we must first build trust.

Picture 2: Specialni telovaj training: documentation of Association of inclusive culture

Learning healthy lifestyle with games: The example of »Specialni Zdravko«

People with disabilities often face additional health inequalities, including lower levels of physical activity, limited access to preventive health information and increased risks associated with sedentary lifestyles.

The programme Specialni Zdravko, co-financed by the Slovenian Ministry of Health, was developed to promote healthy lifestyles among children, youth and adults with disabilities. The programme focuses on physical activity, healthy nutrition, health literacy and family support. Its target groups include individuals with intellectual disabilities, ASD, ADHD and associated developmental conditions.

A key lesson from Specialni Zdravko is that healthy habits cannot be developed through information alone. Sustainable lifestyle changes require practical experience, games, repetition and support from families and communities. The programme therefore combines adapted physical activity sessions with workshops, educational materials, family events, newsletters and digital resources.

Research shows that parents of children with ASD often experience high levels of stress and require practical, emotional and informational support (Depape & Lindsay, 2015; Hayes & Watson, 2013). Experiences from Specialni Zdravko support these findings. Families frequently report that accessible information, practical examples and opportunities for shared participation are more useful than theoretical recommendations alone.

The programme demonstrates that inclusion also means access to health knowledge. Without adapted information and support, many individuals with disabilities remain excluded from health promotion initiatives that are available to the general population.

Picture 3: Specialni zdravko: documentation of Association of inclusive culture

Peer Interaction and Community: International festival »Bodi športnik – Igraj se z mano« and »festival Igraj se z mano«

While adapted programmes support individual development, inclusive community events create opportunities for broader social participation and societal change. This is particularly evident in Bodi športnik, the largest inclusive sports and social event in Slovenia, organised by the Association for the Culture of Inclusion and Centre Janeza Levca Ljubljana as part of the international inclusive festival Igraj se z mano. For more than eighteen years, the event has promoted the principles of accessibility, participation, equal opportunities and sport for all.

Traditionally organised around the Slovenian Day of Sport and within the framework of the European Week of Sport, Bodi športnik has grown into a national and international platform for inclusive sport. Every year, the event brings together more than 1,500 participants from across Slovenia, including children from mainstream and special education programmes, adults with disabilities, students, volunteers, teachers, athletes and members of the wider community. More than 40 sports workshops and several inclusive tournaments are organised during a single day, creating opportunities for movement, social interaction and learning.

A defining characteristic of the event is its commitment to active inclusion. Activities are designed to enable participation regardless of physical, sensory, intellectual or social abilities. Importantly, many individuals with disabilities are not merely participants but also volunteers, organisers and workshop leaders. They assist with logistics, facilitate activities and contribute to decision-making processes, thereby strengthening their self-confidence, empowerment and social visibility. In this sense, the event is not organised for people with disabilities but together with them.

The event consists of three interconnected components: inclusive awareness workshops, inclusive tournaments and open sports workshops. Awareness workshops allow participants to experience different perspectives through activities such as blindfolded obstacle courses, wheelchair challenges, seated table tennis and cooperative problem-solving tasks. These activities encourage empathy, understanding and reflection on the barriers that individuals with disabilities encounter in everyday life.

Inclusive tournaments in football, basketball, volleyball, bocce and traditional games represent the social heart of the event. Teams are intentionally composed of participants with and without disabilities, creating opportunities for cooperation and shared success. Competitive outcomes are secondary to participation, mutual support and respect. This philosophy is reinforced through the annual Fair Play Trophy, awarded to the team that demonstrates the highest level of sportsmanship, inclusion and encouragement of all participants.

In addition, more than 40 sports workshops are delivered in cooperation with over 30 sports organisations, including the Slovenian Paralympic Committee, judo clubs, athletics associations, football clubs, dance organisations and yoga providers. These workshops allow participants to explore a wide range of sports in an inclusive environment. A particularly important aspect is the involvement of volunteers with disabilities who often lead activities themselves. One example is a participant who won a gold medal in table tennis at the Special Olympics World Games and now leads the table tennis workshop, serving as a role model for younger participants and volunteers.

The event also has a strong international dimension. Partners from Iceland, Romania, Serbia, Croatia, North Macedonia, Italy, Greece and Austria regularly participate through European projects and professional exchanges. In parallel with sports activities, professional meetings, round tables and forums address challenges and opportunities related to inclusive sport and community participation.

Experiences from Bodi športnik and the wider festival Igraj se z mano consistently demonstrate that meaningful inclusion develops through shared experiences rather than through physical proximity alone. Sport creates opportunities for interaction, cooperation and mutual understanding that are difficult to achieve through formal instruction. In line with the work of Kotnik (2012) and Rovšek (2010), these initiatives show that inclusion is ultimately realised through social participation, belonging and active involvement in community life.

Picture 4: Bodi športnik: Documentation of Association of inclusive culture

Conclusion

The experiences presented in this paper suggest that meaningful inclusion extends beyond adaptations. While modifications of activities, equipment and teaching methods remain important, they represent only one aspect of inclusive practice.

Programmes such as Specialni telovaj, Specialni Zdravko, Bodi športnik and Igraj se z mano demonstrate that successful inclusion is built through safe environments, supportive relationships, family involvement, peer interaction and community participation. These elements contribute not only to physical activity participation but also to health, confidence, friendship and belonging.

Ultimately, adaptations may open the door to participation, but belonging is what transforms participation into inclusion.

Practical tools

1. Visual support: CARDS, ATTRACTIVE GAMES,…

Picture 5: Documentation of Association of inclusive culture

Picture 6: Documentation of Association of inclusive culture

Picture 7: Documentation of Association of inclusive culture

2. Digital monitoring system for motor and social development

An important innovation developed by Association of inclusive culture together with international partners within the SPORTISM project is a unique digital system for monitoring the motor development of children with disabilities. The system was designed to support coaches, teachers, therapists and parents in tracking individual progress and planning appropriate interventions.

The Digital Monitoring System for Development provides:

- Individual profiles for each child
- Continuous monitoring of coordination, balance and movement skills
- Shared access for coaches, teachers and parents
- Integration with exercise manuals and a comprehensive video library

The platform includes more than 200 video recordings focusing on the development of coordination and balance, enabling professionals and families to access practical examples of adapted exercises and activities. By combining assessment, monitoring and educational resources in a single environment, the system supports a more individualised and evidence-informed approach to physical activity for children with disabilities.

The system is available through the SPORTISM platform:
https://app.sportismproject.eu/

Additional information about the project can be found at:
https://sportismproject.eu/

References

1. Association of inclusive culture. (2025). Internal programme and project documentation (Specialni telovaj, Specialni Zdravko, *Bodi športnik and Igraj se z mano*). Ljubljana, Slovenia: Association for the Culture of Inclusion.
2. Association of inclusive culture, Maendeleo for Children APS, and project partners. (2025). *SPORTISM digital monitoring system for motor development*. Available at: https://sportismproject.eu
3. Akcijski program za invalide (API). (2014). Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti.
4. Bandini, L. G., Gleason, J., Curtin, C., & Maslin, M. (2012). Comparison of physical activity between children with autism spectrum disorders and typically developing children. *Autism, 17*(1), 44–54.
5. Bishop, S. L., Thurm, A., Farmer, C., & Lord, C. (2016). Autism spectrum disorder, intellectual disability, and delayed walking. *Pediatrics, 137*(3), 1–8.
6. Davidovič, B., Macedoni Lukšič, M., Jurišič, B., Rovšek, M., Malenšek, V., Potočnik Dajčman, N., Bužan, V., & Cotič Pajntar, J. (2009). *Smernice za celostno obravnavo oseb s spektroavtističnimi motnjami.* Ljubljana: Ministrstvo za zdravje.
7. Depape, A. M., & Lindsay, S. (2015). Parents' experiences of caring for a child with autism spectrum disorder. *Qualitative Health Research, 25*(4), 569–583.
8. Duquette, M. M., Carbonneau, H., Roult, R., & Crevier, L. (2016). Sport and physical activity: Facilitating interventions with young people living with an autism spectrum disorder. *Physical Activity Review, 4*, 40–49.
9. Hayes, S. A., & Watson, S. L. (2013). The impact of parenting stress. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(3), 629–642.
10. Jurišič, B. D. (2016). *Otroci z avtizmom: Priročnik za učitelje in starše.* Ljubljana: Center Janeza Levca.
11. Khader, W., & Pehlivan, A. (2016). Parent perceptions of barriers to physical activity for children with autism spectrum disorders. *The Swedish Journal of Scientific Research, 3*(3), 12–18.
12. Kotnik, B. (2012). *Socialna integracija kot dimenzija inkluzije – primer mednarodnega festivalskega leta Igraj se z mano* (Diplomsko delo). Univerza v Ljubljani.
13. Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-Vanderweele, J. (2018). Autism spectrum disorder. *The Lancet, 392*(10146), 508–520.
14. Pistotnik, B., Pinter, S., & Dolenc, M. (2002). *Gibalna abeceda*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
15. Rovšek, M. (2010). Med iluzijo in resničnostjo – inkluzija otrok z motnjami v duševnem razvoju. In *Pedagoško-andragoški dnevi 2010: Kulture v dialogu* (pp. 13–17). Ljubljana: Filozofska fakulteta.
16. Ryan, S., Fraser-Thomas, J., & Weiss, J. A. (2017). Patterns of sport participation for youth with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 31*(3), 369–378.
17. Videmšek, M., & Pišot, R. (2007). *Šport za najmlajše*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
18. Zhao, M., & Chen, S. (2018). The effects of structured physical activity programmes on social interaction and communication for children with autism. *BioMed Research International, 2018,* 1–12.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA EDUKACIJA

SESSION EDUCATION

Stručni rad

PREHRAMBENE NAVIKE UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE

Damir Džaja
OŠ Miroslava Krleže Zagreb
damir.dzaja@skole.hr

Željka Dvoržak Jekić
OŠ Hugo Kon Zagreb
dvorzakzeljka@gmail.com

Marija Pribić
OŠ Hugo Kon Zagreb
marija.pribic@skole.hr

Sažetak
Pravilna prehrana predstavlja jedan od ključnih čimbenika zdravog rasta i razvoja djece te prevencije kroničnih nezaraznih bolesti. Cilj ovog rada bio je ispitati prehrambene navike učenika osnovne škole u dobi od 11 do 15 godina te utvrditi razinu njihove svijesti o važnosti zdrave prehrane. Istraživanje je provedeno na uzorku od 51 učenika metodom anketnog upitnika.

Rezultati istraživanja pokazali su da većina učenika redovito konzumira obroke tijekom dana te ima relativno uravnotežene prehrambene navike. Manji dio ispitanika navodi povremenu konzumaciju nezdrave hrane poput brze hrane i slatkiša. Većini učenika roditelji pripremaju obroke kod kuće te vode računa o kvaliteti i nutritivnoj vrijednosti hrane. Svi ispitanici istaknuli su kako su svjesni važnosti zdrave prehrane za zdravlje i pravilan razvoj.

Dobiveni rezultati ukazuju na važnost obiteljskog okruženja u oblikovanju prehrambenih navika djece te naglašavaju potrebu za kontinuiranom edukacijom učenika o zdravoj prehrani.

Ključne riječi: *zdrava prehrana, obiteljsko okruženje, redovni obroci*

DIETARY HABITS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Abstract
Proper nutrition represents one of the key factors in the healthy growth and development of children and the prevention of chronic non-communicable diseases. The aim of this study was to examine the dietary habits of primary school students aged 11 to 15 and to determine their level of awareness regarding the importance of healthy nutrition. The research was conducted on a sample of 51 students using a survey questionnaire method.

The results showed that the majority of students regularly consume meals throughout the day and have relatively balanced dietary habits. A smaller proportion of respondents reported occasional consumption of unhealthy food such as fast food and sweets. For the majority of students, parents prepare meals at home and pay attention to the quality and nutritional value of the food. All respondents emphasized that they are aware of the importance of healthy nutrition for their health and proper development.

The obtained results indicate the importance of the family environment in shaping children's dietary habits and highlight the need for continuous education of students on healthy nutrition.

Keywords: *healthy nutrition, family environment, regular meals*

Uvod

Prehrambene navike djece i adolescenata formiraju se u ranoj životnoj dobi te imaju dugoročne posljedice na zdravlje pojedinca (Story i sur., 2008). U tom razdoblju usvajaju se obrasci prehrane koji često ostaju prisutni i u odrasloj dobi, zbog čega je razvoj zdravih prehrambenih navika važan javnozdravstveni cilj.

Suvremeni način života doveo je do povećane dostupnosti i konzumacije visokoprocesirane hrane bogate šećerima, mastima i soli. Takav način prehrane povezan je s povećanim rizikom od razvoja pretilosti, dijabetesa tipa 2 i drugih kroničnih bolesti (Monteiro i sur., 2019; Lobstein i sur., 2022). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije prekomjerna tjelesna masa kod djece predstavlja jedan od vodećih javnozdravstvenih problema (World Health Organization [WHO], 2026).

Na prehrambene navike djece utječu brojni čimbenici, među kojima se posebno ističu obitelj, škola i društveno okruženje. Roditelji imaju ključnu ulogu jer svojim primjerom i načinom prehrane značajno utječu na prehrambene obrasce djece (Scaglioni i sur., 2018; Patrick i Nicklas, 2005). Djeca čiji roditelji redovito pripremaju obroke kod kuće češće konzumiraju nutritivno vrijedne namirnice.

Škola također predstavlja važno okruženje za promicanje zdravih prehrambenih navika. Programi prehrambene edukacije pokazali su pozitivan učinak na povećanje konzumacije voća i povrća te smanjenje unosa nezdravih namirnica (Contento, 2021; Jones i sur. 2023).

U današnje vrijeme i uporaba elektroničkih uređaja tijekom konzumiranja hrane znatno utječe na razvoj zdravih prehrambenih navika (Benitez-Andrades i sur., 2024.)

Kako bi se poboljšale prehrambene navike, trebalo bi uvesti edukaciju za roditelje, učenike i ostale, koji sudjeluju u oblikovanju prehrambenih navika djece (Hamulka i sur., 2020).
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati prehrambene navike učenika osnovne škole te njihovu svijest o važnosti zdrave prehrane.

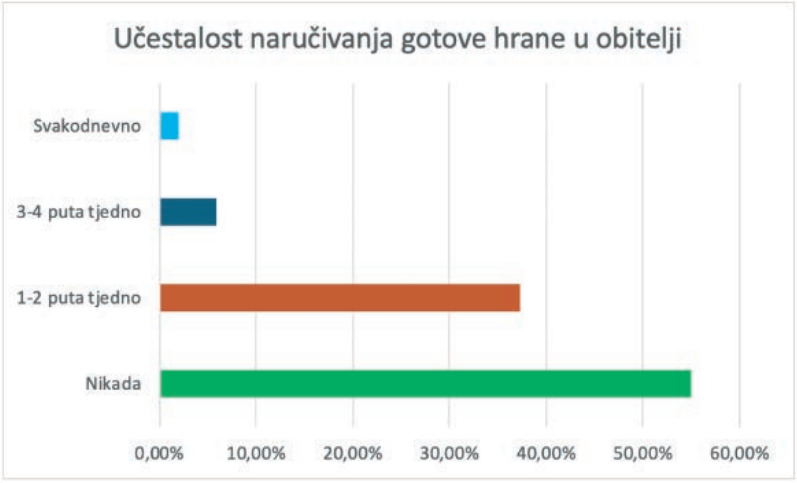
METODE RADA
Istraživanje je provedeno metodom anonimnog anketnog upitnika u kojem je sudjelovao 51 učenik osnovne škole u dobi od 11 do 15 godina.

Korišten je strukturirani anketni upitnik koji je sadržavao pitanja o:
- učestalosti obroka
- doručkovanju
- konzumaciji voća i povrća
- konzumaciji brze hrane i slatkiša
- konzumaciji vode i zaslađenih napitaka
- svijesti o važnosti zdrave prehrane
- utjecaju roditelja na prehrambene navike.

Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike te su prikazani u obliku frekvencija i postotaka.

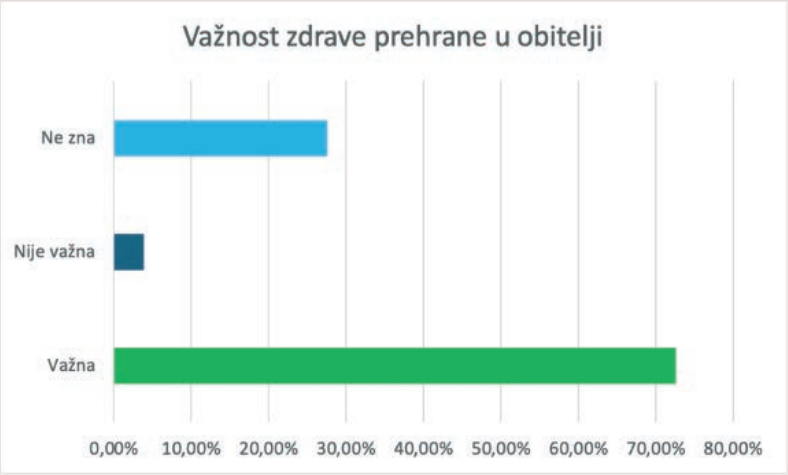
REZULTATI ISTRAŽIVANJA
Rezultati istraživanja pokazali su da većina učenika redovito konzumira tri glavna obroka dnevno. Velik broj ispitanika doručkuje prije odlaska u školu, što je u skladu s istraživanjima koja ističu važnost doručka za kognitivne funkcije i školski uspjeh (Adolphus i sur., 2013).

Grafikon 1. Učestalost naručivanja gotove hrane u obitelji



Iz rezultata prikazanih u grafikonu 1. vidljivo je da najveći broj učenika (54,9 %) nikada ne naručuje hranu iz dostave, dok 37,3 % učenika naručuje hranu 1–2 puta tjedno. Manji udio učenika naručuje hranu 3–4 puta tjedno (5,9 %), dok svega 2 % učenika navodi svakodnevno naručivanje. Rezultati ukazuju na relativno rijetku konzumaciju dostavljene hrane među ispitanicima, što se može povezati s utjecajem obitelji i pripremom obroka kod kuće.

Grafikon 2. Važnost zdrave prehrane u obitelji



Rezultati u grafikonu 2. pokazuju da je u većini obitelji važna zdrava prehrana (72,5 %), 3,9 % učenika kaže da u njihovoj obitelji to nije važno, a 27,5% učenika se izjašnjava da ne zna.

Manji dio učenika navodi kako povremeno konzumira brzu hranu, slatkiše i gazirana pića. Takvi rezultati ukazuju na prisutnost nezdravih prehrambenih obrazaca, ali ne u dominantnoj mjeri.

Većina učenika ističe kako im roditelji pripremaju obroke kod kuće te vode računa o nutritivnoj vrijednosti hrane. Kao glavni izvor tekućine navode vodu, a ne sokove i ostale zaslađene napitke. Takav način prehrane povezan je s kvalitetnijim prehrambenim navikama djece (Menezes et al., 2023).

Svi ispitanici naveli su kako su svjesni važnosti zdrave prehrane za zdravlje i pravilan razvoj te kako pravilna prehrana u njihovoj obitelji ima veliku važnost.

RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati ukazuju na relativno pozitivne prehrambene navike ispitanih učenika, što je u skladu s istraživanjima koja naglašavaju važnost obiteljskog okruženja u oblikovanju prehrambenih navika (Menezes i sur., 2023).

Međutim, međunarodna istraživanja ukazuju na nepovoljnije trendove. Lobstein i sur.(2022) ističu kako velik broj djece redovito konzumira ultraprerađenu hranu, što povećava rizik od pretilosti. Slične nalaze navode Monteiro i sur. (2019) naglašavajući negativan utjecaj takve prehrane na zdravlje.

Razlike između ovog istraživanja i međunarodnih studija mogu se objasniti snažnim utjecajem obitelji. U ovom istraživanju većina učenika konzumira obroke pripremljene kod kuće, što doprinosi zdravijim prehrambenim navikama (Patrick i Nicklas, 2005).

Školski programi također imaju važnu ulogu. Istraživanja pokazuju da edukacija o prehrani može značajno poboljšati prehrambene navike učenika (Muzaffar i sur.,2022).

Zaključno, može se istaknuti da učenici imaju relativno dobre prehrambene navike te visoku razinu svijesti o važnosti zdrave prehrane. Obitelj i škola imaju ključnu ulogu u oblikovanju tih navika zbog čega je potrebno kontinuirano provoditi edukaciju i promicati zdrave stilove života.

LITERATURA

1. Adolphus, K., Lawton, C. L., & Dye, L. (2013). The effects of breakfast on behavior and academic performance in children and adolescents. *Appetite, 67*, 1–9.
2. Benítez-Andrades, J. A., Arias, N., García-Ordás, M. T., & García-Rodríguez, I. (2024). eHealth interventions for improving healthy habits among children: A systematic review. *Nutrients, 16*(5), 1234

3. Contento, I. R. (2020). Nutrition education: Linking research, theory, and practice (4th ed.). Jones & Bartlett Learning.
4. Hamulka, J., Wadolowska, L., Hoffmann, M., Kowalkowska, J., & Gutkowska, K. (2020). Effect of an education program on nutrition knowledge and dietary behaviors in children. *Nutrients, 12*(5), 1438
5. Lobstein, T., Brinsden, H., & Neveux, M. (2022). World obesity atlas 2022: Mapping the global obesity epidemic. *Obesity Reviews, 23*(3), e13450.
6. Menezes, L. R. D., Souza, R. C. V., Cardoso, P. C., & Santos, L. C. (2023). Dietary patterns of Brazilian schoolchildren and associated factors. *Nutrients, 15*(11), 2450.
7. Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R. B., Moubarac, J. C., Louzada, M. L. C., Rauber, F., & Jaime, P. C. (2019). Ultra-processed foods: What they are and how to identify them. *Public Health Nutrition, 22*(5), 936–941
8. Muzaffar, H., DiFilippo, K. N., Fitzgerald, N., Denton, F., & Chapman-Novakofski, K. (2022). The impact of school-based interventions on children's dietary intake: A systematic review. *Public Health Nutrition, 25*(6), 1500–1510.
9. Patrick, H., & Nicklas, T. A. (2005). A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *Journal of the American College of Nutrition, 24*(2), 83–92.
10. Scaglioni, S., De Cosmi, V., Ciappolino, V., Parazzini, F., Brambilla, P., & Agostoni, C. (2018). Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients, 10*(6), 706.
11. Story, M., Kaphingst, K. M., Robinson-O'Brien, R., & Glanz, K. (2008). Creating healthy food and eating environments: Policy and environmental approaches. *Annual Review of Public Health, 29*, 253–272.
12. WHO- World Health Organization. (2026). Healthy diet. Preuzeto sa: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet, dana 9.5.2026.

Izvorni znanstveni rad

OBILJEŽJA PRAVILNOG DRŽANJA TIJELA UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE – USPOREDBA PROCJENE UČITELJA I FIZIOTERAPEUTA

Željka Dvoržak Jekić
Osnovna škola Hugo Kon, Zagreb
dvorzakzeljka@gmail.com

Slavica Ravnjak
Privatna praksa fizikalne terapije Slavica Ravnjak, Zagreb
slavica@slavicafizio.hr

Tomislav Đurković
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagreb, Zagreb
tomislav.djurkovic@kif.hr

Sažetak
Pravilno držanje tijela kod djece školske dobi predstavlja važan čimbenik zdravog rasta i razvoja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u procjeni posture tijela učenika osnovne škole između učitelja i fizioterapeuta. U istraživanju je sudjelovalo 20 učenika u dobi od 12 do 14 godina. Procjena posture provedena je standardiziranim testovima vizualne procjene držanja tijela (McEvoy i Grimmer, 2005; Penha i sur., 2005). Dobiveni podaci analizirani su Fisherovim egzaktim testom. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u procjeni između učitelja i fizioterapeuta u varijablama za procjenu otklona glave, lumbalne lordoze i nagiba zdjelice ($p < 0,05$). Fizioterapeut je u većoj mjeri identificirao odstupanja u držanju tijela u odnosu na učitelja. Dobiveni rezultati ukazuju na potrebu dodatne edukacije učitelja te važnost interdisciplinarne suradnje u očuvanju zdravlja djece.

Ključne riječi: *držanje tijela, učenici, fizioterapeut, učitelj, procjena*

CHARACTERISTICS OF PROPER BODY POSTURE IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS – A COMPARISON OF TEACHER AND PHYSIOTHERAPIST ASSESSMENTSS

Abstract
Proper posture in school-aged children represents an important factor in healthy growth and development. The aim of this research was to determine the differences in the assessment of body posture of elementary school students between teachers and physiotherapists. The study involved 20 students aged 12 to 14 years. Posture assessment was conducted using standardized visual posture assessment tests (McEvoy and Grimmer, 2005; Penha et al., 2005). The obtained data were analyzed using Fisher's exact test. The results showed statistically significant differences in assessment between teachers and physiotherapists in the variables for assessing head deviation, lumbar lordosis, and pelvic tilt ($p < 0.05$). The physiotherapist identified posture deviations to a greater extent compared to the teacher. The obtained results indicate the need for additional teacher education and the importance of interdisciplinary cooperation in maintaining children's health.

Keywords: *body posture, students, physiotherapist, teacher, assessment*

Uvod

Pravilno držanje tijela definira se kao optimalan biomehanički odnos tjelesnih segmenata koji omogućuje učinkovito funkcioniranje uz minimalno opterećenje lokomotornog sustava (Kendall i sur., 2005). Tijekom osnovnoškolske dobi djeca prolaze kroz intenzivne razvojne promjene, pri čemu je postura osobito podložna negativnim utjecajima poput dugotrajnog sjedenja i smanjene tjelesne aktivnosti (Rusek i sur., 2021).

Suvremena istraživanja ukazuju na porast učestalosti posturalnih odstupanja kod djece, posebice u sagitalnoj ravnini

kralježnice (Đorđević i sur., 2024). Nepravilno držanje tijela povezano je s razvojem mišićne neravnoteže, bolova u leđima i povećanim rizikom od deformiteta (Czaprowski i sur., 2023).

Poseban problem predstavlja položaj glave prema naprijed, koji se sve češće javlja kod djece i adolescenata (Karasek i sur., 2024). Promjene u lumbalnoj lordozi i nagibu zdjelice dodatno utječu na biomehaničku ravnotežu tijela (Kovač i sur. 2025). U hrvatskom kontekstu naglašava se važnost kineziološke aktivnosti kao ključnog čimbenika prevencije posturalnih poremećaja (Kosinac i Karin, 2024). Učitelji imaju važnu ulogu u ranom prepoznavanju nepravilnosti, no njihova procjena može se razlikovati od procjene fizioterapeuta. Zadatak učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture je procjena kojoj je svrha prevencija i rano prepoznavanje, dok fizioterapeuti i liječnici rade dijagnoze.

Metode rada

U istraživanju je sudjelovalo 20 učenika oba spola u dobi od 12 do 14 godina.

Procjena posture provedena je metodom vizualne analize držanja tijela s naglaskom da su učenici bili obučeni u uske bijele majice, sportske hlačice/ tajice i tenisice.

U frontalnom položaju učenici su stajali prema učitelju/ fizioterapeutu i promatrani su: otklon glave (OG), nejednakost ramena (NR), Lorenzovi trokuti (LT), torakalni gibus (TG) i nejednakost zdjeličnih kostiju (NZK).

U bočnom položaju u odnosu na procjenitelja promatrani su: protrakcija/ retrakcija glave (PRG), protrakcija/ retrakcija ramena (PRR), torakalna kifoza (TK), lumbalna lordoza (LL) i nagib zdjelice (NZ).

Procjenu su neovisno provodili učitelj i fizioterapeut u zasebnim prostorijama u isto vrijeme.

Za analizu razlika korišten je Fisherov egzaktni test. Razina značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati

Tablica 1. Razlike u procjeni posture između učitelja i fizioterapeuta

Varijabla	OG	NR	LT	TG	NZK	PRG	PRR	TK	LL	NZ
p	0.04*	0.99	0.34	0.99	0.09	0.51	0.32	0.99	0.05*	0.01*

* - statistički značajna razlika

Rezultati prikazani u tablici 1. prikazuju rezultate Fisherovog egzaktnog testa za mjerene varijable. Statistički značajni rezultati registrirani su u varijablama otklona glave (OG), lumbalna lordoza (LL) i nagib zdjelice (NZ), pri čemu fizioterapeut češće identificira odstupanja od normalne posture.

U ostalim testovima nije bilo statistički značajne razlike u procjeni učitelja i fizioterapeuta.

Rasprava i zaključak

Rezultati istraživanja potvrđuju postojanje razlika u procjeni posture između učitelja i fizioterapeuta. Najveća razlika u procjeni je u otklonu glave, lumbalnoj lordozi i nagibu zdjelice. Procjenu dodatno otežava što su učenici bili obuveni i odjeveni. Fizioterapeuti pokazuju veću preciznost, što je u skladu s njihovom stručnom edukacijom, kao i većem iskustvu (Kendall i sur., 2005).

Razlike u procjeni otklona glave mogu se povezati s visokom prevalencijom ovog poremećaja kod djece (Karasek i sur., 2024). Također, procjena lumbalne lordoze i nagiba zdjelice zahtjeva specifična znanja iz biomehanike (Đorđević i sur., 2024).

Suvremeni način života, obilježen smanjenom tjelesnom aktivnošću, značajno doprinosi razvoju posturalnih poremećaja (Marijančić i sur. 2023). Hrvatski autori ističu važnost kineziološkihaktivnosti u prevenciji i korekciji držanja tijela (Kosinac i Karin, 2024, Mišigoj-Duraković,1999).

Rezultati ukazuju na potrebu dodatne edukacije učitelja te interdisciplinarne suradnje učitelja, liječnika školske medicine i fizioterapeuta u cilju očuvanju zdravlja djece.

Literatura

1. Czaprowski, D., Stoliński, Ł., Tyrakowski, M., Kozinoga, M., Kotwicki, T. (2023). Physical activity and posture in children. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(20), 6938.
2. Đorđević, S., Stanković, M., Jorgić, B., Milenković, S., Smailović, S., Katanić, B., Jelaska, I., & Pezelj, L. (2024). The association of sagittal spinal posture among elementary school pupils with sex and grade. MDPI *Children, 11*(4), 446
3. Karasek, B., Kojić, M., Mikić ,M., Varga, E., Šćepanović, T. (2024). Forward head posture in children. *Annales Kinesiologiae, 15*(1), 47–60.
4. Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., Romani, W. A. (2005). *Muscles: Testing and function with posture and pain* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
5. Kosinac, Z., Karin, Ž. (2024). *Kineziološka aktivnost – prestižna značajka zdravlja djece i mladeži.* Zagreb.
6. Kovač, S., Kajmović, H., Kapo-Gurda, A., Efendić, A., Mahmudović, I. (2025). Posture differences between preschool boys and girls. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 10*(2), 101.
7. Marijančić, V., Grubić Kezele, T., Peharec, S., Dragaš-Zubalj, N., Pavičić Žeželj, S., Starčević-Klasan, G. (2023). Relationship between physical activity and sedentary behavior, spinal curvatures, endurance and balance of the trunk muscles—Extended physical health analysis in young adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(20), 6938
8. McEvoy, M. P., Grimmer, K. (2005). Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskeletal Disorders, 6,* 35.
9. Mišigoj-Duraković, M. (1999). *Tjelesna aktivnost i zdravlje*. Grafos, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
10. Penha, P. J., João, S. M. A., Casarotto, R. A., Amino, C. J., Penteado, D. C. (2005). Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics, 60*(1), 9–16
11. Rusek, W., Baran, J., Leszczak, J., Adamczyk, M., Weres, A., Czenczek-Lewandowska, E., Mazur, A. (2021). The influence of body mass composition on the postural characterization of school-age children and adolescents. *Children, 8*(4), 288.

Stručni rad

INOVATIVNI PRISTUP PROMOCIJI ZDRAVLJA: ISKUSTVO SA RADIONICE S HUMANOIDNIM ROBOTOM NAO U PROVEDBI PROJEKTA „VRTIM ZDRAVI FILM“

Manuela Stričak
OŠ Tomaša Goričanca, Mala Subotica
manuela.stricak@skole.hr

Siniša Stričak
I. OŠ Čakovec
sinisa.stricak@skole.hr

Sažetak
U radu se prikazuje inovativni model provedbe preventivnog nacionalnog programa „Vrtim zdravi film“ uz primjenu humanoidne robotike u osnovnoškolskom obrazovanju. Primarni cilj rada bio je ispitati i analizirati utjecaj humanoidnog robota NAO na motivaciju, razinu koncentracije i aktivni angažman učenika sedmih razreda tijekom radionice posvećene zdravim životnim navikama. Korištenjem ove napredne interaktivne tehnologije u korelaciji s kineziološkim sadržajima, ostvaren je iznimno visok stupanj zainteresiranosti učenika za teme pravilne prehrane i redovite tjelesne aktivnosti. Rezultati empirijskog promatranja ukazuju na to da robotika značajno pridonosi dinamici nastavnog procesa, smanjuje otpor prema usvajanju teorijskih znanja o zdravlju te potiče inkluzivnost. Rad zaključno ukazuje na nužnost daljnjeg razvoja interdisciplinarne suradnje između kineziološke edukacije i informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT).

Ključne riječi: *robot NAO, promocija zdravlja, pravilna prehrana, tjelesna aktivnost, interdisciplinarnost*

Abstract
The paper presents an innovative model for implementing the preventive national program "Vrtim zdravi film" (I play a healthy movie) by applying humanoid robotics in primary education. The primary objective of this paper was to examine and analyze the impact of the humanoid robot NAO on the motivation, concentration levels, and active engagement of seventh-grade students during a workshop dedicated to healthy lifestyle habits. By utilizing this advanced interactive technology in correlation with kinesiological content, an exceptionally high level of student interest was achieved regarding the topics of proper nutrition and regular physical activity. The results of empirical observation indicate that robotics significantly contributes to the dynamics of the teaching process, reduces resistance to adopting theoretical knowledge about health, and promotes inclusiveness. In conclusion, the paper points out the necessity for further development of interdisciplinary cooperation between kinesiological education and information and communication technologies (ICT).

Keywords: *robot NAO, health promotion, proper nutrition, physical activity, interdisciplinarity*

Uvod

U suvremenom društvu odgojno-obrazovni sustav suočava se s velikim izazovom: kako motivirati učenike generacije "alfa" i "Z" na usvajanje zdravih životnih navika u svijetu kojim dominiraju ekrani, brze informacije i sjedilački način života. Iako je projekt „Vrtim zdravi film“ (u organizaciji Hrvatskog školskog sportskog saveza) metodički izvrsno postavljen i nudi kvalitetne sadržaje, praksa pokazuje da klasični frontalni pristup ili uobičajene radionice ponekad teško probijaju barijeru učeničke nezainteresiranosti za teme o zdravlju.

Potaknuti tom problematikom, a u želji da tehnologiju iskoristimo kao saveznika, a ne kao neprijatelja tjelesnog zdravlja, pokrenuli smo suradnju s kolegicom Ivanom Ružić iz I. osnovne škole Čakovec. Odlučili smo u redovnu nastavu i provedbu projekta uvesti humanoidnog robota NAO. Glavna hipoteza ovog rada bila je da će digitalni „asistent“ u nastavi kineziološke kulture djelovati kao snažan motivacijski faktor koji će apstraktne ili ponavljajuće savjete o prehrani i kretanju pretvoriti u živo, pamtljivo iskustvo.

Opis radionice i metodologija

Radionica je provedena u odjeljenju sedmog razreda osnovne škole. Odabir ove dobi je namjeran, budući da su učenici u ranoj adolescenciji često kritični prema autoritetima i skloni zanemarivanju zdravih navika pod utjecajem vršnjaka ili

društvenih mreža.

Tijek radionice bio je strukturiran u tri ključne faze:

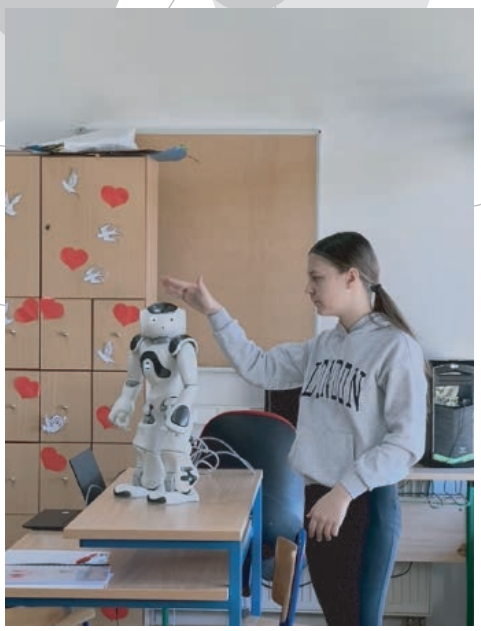
1. Uvodno-motivacijska faza (Senzorika i probijanje leda):
Ključni trenutak bio je sam ulazak robota NAO u učionicu. Reakcija učenika bila je trenutačna – od početnog iznenađenja i nevjerice do stanja visoke fokusiranosti i znatiželje. Robot NAO se samostalno predstavio učenicima toplim, pristupačnim tonom te izveo nekoliko jednostavnih motoričkih kretnji. Najhrabriji učenici odmah su stupili u verbalnu interakciju s robotom, čime je uobičajena školska rutina uspješno transformirana u prostor otvorenog istraživanja.

2. Središnji dio (Interaktivni rad u skupinama i kognitivna obrada):
Učenici su bili podijeljeni u tri heterogene skupine . Svaka je skupina dobila specifičnu podtemu iz projekta „Vrtim zdravi film" (npr. skriveni šećeri u napitcima, važnost svakodnevnog kretanja, piramida pravilne prehrane). Nakon unutar-grupne rasprave, predstavnici skupina prezentirali su zaključke. No, umjesto da ih prezentiraju samo učiteljici, raspravljali su o njima s robotom NAO. Robot je bio programiran da postavlja ciljana pitanja i daje povratne informacije. Učenici su pokazali izniman kognitivni napor kako bi precizno formulirali odgovore i bili su vidno iznenađeni robotovom sposobnošću da razumije kontekst i pruži točne, cjelovite odgovore.

3. Završni dio (Sinteza i refleksija):
Kao materijalni dokaz usvojenog znanja, učenici su izradili edukativni plakat sa zaključcima o pravilnoj prehrani i tjelesnoj aktivnosti. Sat je zaključen otvorenom vođenom raspravom o pozitivnim i negativnim stranama tehnologije. Razgovarali smo o tome kako pametni telefoni i roboti ne moraju nužno značiti sjedilački život, već mogu poslužiti kao izvrsni alati (kroz aplikacije za brojanje koraka, podsjetnike za pijenje vode ili robotske asistente) koji nam pomažu u očuvanju zdravlja.

Slika 1. NAO – humanoidni robot

Slika 2. Učenik u komunikaciji sa humanoidnim robotom NAO



Slika 3. Učenica u komunikaciji s NAO robotom

Slika 4. Radionica s učenicima 7. razreda

Opažanja i rasprava

Tijekom i nakon provedbe radionice, sustavnim promatranjem i refleksijom uočeno je nekoliko ključnih fenomena koji potvrđuju visoku vrijednost ovakvog pristupa:

- Antropomorfni efekt i emocionalna povezanost: Ljudski izgled i kretnje robota NAO izazvali su kod djece brzu empatiju i simpatiju. Za razliku od odrasle osobe (učitelja) koja se ponekad percipira kao netko tko "dijeli lekcije", robot je doživljen kao vršnjak ili ravnopravni partner u igri. Zbog toga su učenici savjete o zdravlju usvajali bez uobičajenog otpora i skepticizma karakterističnog za adolescente.
- Zadržavanje pažnje (Fokus): Održavanje visoke razine koncentracije tijekom cijelog školskog sata u sedmom razredu danas je izniman pedagoški izazov. Tijekom ove radionice nije zabilježen niti jedan trenutak distrakcije (ometanja nastave ili gledanja u vlastite mobitele). Čak su i učenici koji su inače povučeni, sramežljivi ili pokazuju manjak interesa za kineziološke teme, aktivno dizali ruke i željeli sudjelovati.
- Važnost korelacije i interdisciplinarnosti: Ovaj ogledni sat dokazao je da se najbolji rezultati u modernoj školi postižu rušenjem granica među predmetima. Spoj kineziologije (tjelesne i zdravstvene kulture) i informatike (robotike) stvorio je novu dimenziju učenja. Tjelesna kultura time prestaje biti percipirana isključivo kao "vježbanje u dvorani", već se nameće kao cjelovita životna filozofija podržana najnovijim tehnološkim dostignućima.

Zaključak

Provedba preventivnog programa „Vrtim zdravi film“ uz asistenciju humanoidnog robota NAO pokazala se kao iznimno uspješan i inovativan metodički postupak. Dokazano je da suvremena tehnologija, ako se primjenjuje planski, svrhovito i s jasnim pedagoškim ciljem, ne mora otuđivati djecu od zdravih navika, već može poslužiti kao najsnažniji motivator za njihovo usvajanje.

Susret s robotom učenicima će ostati u trajnom sjećanju, no ono što je daleko važnije – poruke o važnosti kretanja i pravilne prehrane duboko su se urezale u njihovu svijest kroz igru i interakciju. Ovaj rad predstavlja jasan putokaz za budućnost: kineziološka edukacija mora pratiti korak s vremenom i hrabro integrirati inovativne tehnologije kako bi ostala bliska novim generacijama učenika.

Literatura

1. Hrvatski školski sportski savez. *Materijali i priručnici projekta „Vrtim zdravi film“*. Preuzeto s mrežnih stranica HŠSS-a.

Izvorni znanstveni rad

UČINCI VISOKOINTENZIVNOG INTERVALNOG FUNKCIONALNOG TRENINGA NA TJELESNU SPREMNOST, PSIHOLOŠKU DOBROBIT I PERCEPCIJU OPTEREĆENJA ADOLESCENATA

Franjo Rozijan
Srednja škola Krapina
franjo.rozijan@skole.hr

Krunoslav Kranjčec
Srednja škola Krapina
krunoslav.kranjcec@skole.hr

Sažetak
Cilj istraživanja bio je ispitati učinke visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga na tjelesnu spremnost, psihološku dobrobit i percipirani napor adolescenata. U istraživanju je sudjelovalo 12 učenika tijekom 14-tjednog programa treninga. Rezultati su pokazali značajna poboljšanja tjelesne spremnosti i psihološke dobrobiti te smanjenje percipiranog napora uz zadržavanje visokog intenziteta opterećenja.

Ključne riječi: *kardiorespiratorna izdržljivost, motoričke sposobnosti, školsko okruženje, tjelesna aktivnost*

EFFECTS OF HIGH-INTENSITY INTERVAL FUNCTIONAL TRAINING ON PHYSICAL FITNESS, PSYCHOLOGICAL WELL-BEING AND PERCEIVED EXERTION IN ADOLESCENTS

Abstract
The aim of this study was to examine the effects of high-intensity interval functional training on physical fitness, psychological well-being and perceived exertion in adolescents. The study included 12 students who participated in a 14-week training program. The results showed significant improvements in physical fitness and psychological well-being, as well as a reduction in perceived exertion while maintaining a high level of exercise intensity.

Keywords: *cardiorespiratory endurance, motor abilities, school setting, physical activity*

Uvod

Tjelesna spremnost djece i adolescenata jedan je od najsnažnijih pokazatelja sadašnjeg i budućeg zdravstvenog statusa, pri čemu se osobito ističu mišićna jakost i snaga te kardiorespiratorna izdržljivost kao zdravstveno relevantan marker negativno povezan s pretilošću, kardiometaboličkim rizikom, bolestima kostiju, mentalnim poremećajima i ukupnim mortalitetom u odrasloj dobi (Crump i sur., 2017; García-Hermoso, Ramírez-Campillo i Izquierdo, 2019; Ortega i sur., 2008; Rodriguez-Ayllon i sur., 2019; Ruiz i sur., 2016). Unatoč toj spoznaji, epidemiološki podaci upućuju na zabrinjavajuće trendove stagnacije ili pogoršanja kardiorespiratorne izdržljivosti i mišićne jakosti i snage adolescenata u brojnim europskim zemljama, uz istodobno sve izraženije probleme mentalnog zdravlja i smanjene subjektivne dobrobiti mladih, što dodatno naglašava potrebu za učinkovitim, vremenski racionalnim i primjenjivim intervencijama u školskom okruženju (Bull i sur., 2020; Racine i sur., 2021; Tomkinson, Lang i Tremblay, 2019; Sandercock i Cohen, 2019; Viner i sur., 2025). Školski kineziološki kontekst pritom predstavlja jedinstvenu i teško zamjenjivu platformu za populacijski obuhvat, standardizirano praćenje i provedbu intervencija usmjerenih zdravlju, osobito u kontekstu suvremenih pristupa koji tjelesnu spremnost interpretiraju prvenstveno kroz prizmu zdravstvenog rizika, a ne normativnog rangiranja (Ortega i sur., 2023; Ortega i sur., 2008; Sorić i sur., 2025; UNESCO, 2015). Ipak, unatoč napretku u sustavima praćenja tjelesne spremnosti, u svakodnevnoj školskoj praksi i dalje je izražen nedostatak jasno strukturiranih i empirijski potvrđenih modela intervencija koje bi se mogle dosljedno provoditi unutar organizacijskih ograničenja nastavnog sata, a istodobno generirati mjerljive promjene u više domena tjelesne spremnosti (Bauer i sur., 2022; Costigan i sur., 2015; Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017; UNESCO, 2015). U tom se kontekstu visokointenzivni intervalni funkcionalni trening nameće kao osobito obećavajući model vježbanja, s obzirom na njegovu vremensku učinkovitost, visoku metaboličku zahtjevnost i potencijal za unapređenje više

domena tjelesne spremnosti u adolescenata (Bauer i sur, 2022; Bond i sur., 2017; Buchan i sur., 2013; Costigan i sur., 2015; Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017). Dosadašnja istraživanja pokazuju da intervalni treninzi visokog intenziteta mogu dovesti do značajnih poboljšanja kardiorespiratorne izdržljivosti, mišićne jakosti te pokazatelja sastava tijela u adolescenata, čak i kada su provedeni u relativno kratkom vremenskom razdoblju (Bauer i sur., 2022; Bond i sur., 2017; Buchan i sur., 2013; Costigan i sur., 2015; Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017; Weston i sur., 2016). Funkcionalna struktura pokreta, angažman velikih mišićnih skupina i visoka metabolička zahtjevnost čine takve programe osobito učinkovitima, ali i potencijalno prihvatljivima u školskom okruženju (Bauer i sur., 2022; Buchan i sur., 2013; Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017; Weston i sur., 2016). Međutim, većina dostupnih studija primarno se fokusira na fiziološke ishode, dok su psihološki aspekti, osobito subjektivna dobrobit i percepcija napora, često sekundarni, nedovoljno sustavno praćeni ili istraživani u uvjetima redovne nastave (Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017; Lubans i sur., 2016). Istodobno, psihološka dobrobit adolescenata sve se češće prepoznaje kao ključna sastavnica cjelokupnog zdravlja, a tjelesna aktivnost se u tom kontekstu promatra kao potencijalno snažan, ali kompleksan mehanizam djelovanja (Biddle i sur, 2019; Bull i sur., 2020; Lederman i sur., 2026; Lubans i sur., 2016; Rodriguez-Ayllon i sur., 2019). Iako sustavni pregledi potvrđuju povoljan odnos između tjelesne aktivnosti i mentalnog zdravlja mladih, rezultati upućuju na potrebu za pažljivo dizajniranim intervencijama koje će istodobno uzeti u obzir intenzitet opterećenja, doživljaj napora i adaptacijske procese (Biddle i sur., 2019; Bond i sur., 2017; Lederman i sur., 2026; Rodriguez-Ayllon i sur., 2019). Posebno je malo istraživanja koja u školskom kontekstu prate promjene u subjektivnoj percepciji napora tijekom vremena, uz paralelno objektivno praćenje intenziteta opterećenja, što je ključno za razumijevanje održivosti i prihvatljivosti visokointenzivnih programa (Duncombe i sur., 2022; Eddolls i sur., 2017). Polazeći od navedenog, istraživački problem ovog rada proizlazi iz nedostatka empirijskih dokaza o tome može li visokointenzivni intervalni funkcionalni trening, proveden u okviru školskog kineziološkog konteksta, istodobno dovesti do povoljnih promjena u više domena tjelesne spremnosti adolescenata, poboljšati njihovu psihološku dobrobit te potaknuti adaptaciju u domeni percipiranog napora, uz očuvanje visokog objektivnog intenziteta treninga. Sukladno tome, cilj ovog istraživanja bio je ispitati učinke visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga na motoričke sposobnosti, kardiorespiratornu izdržljivost, subjektivnu psihološku dobrobit i percipirani napor adolescenata.

Na temelju definiranog problema i cilja postavljene su sljedeće hipoteze:
H1: Provedbom eksperimentalnog postupka očekuju se statistički značajna poboljšanja rezultata u testovima motoričkih sposobnosti u odnosu na inicijalno mjerenje.

H2: U odnosu na početno stanje, sudionici će nakon završetka eksperimentalnog postupka ostvariti statistički značajno bolje rezultate u testu kardiorespiratorne izdržljivosti.

H3: Usporedba inicijalnog i finalnog mjerenja pokazat će statistički značajan porast razine subjektivne psihološke dobrobiti sudionika.

H4: Sudionici će na kraju eksperimentalnog postupka iskazati niži percipirani napor tijekom treninga u odnosu na početno razdoblje provedbe programa, uz očuvanje visokog intenziteta treninga procijenjenog objektivnim praćenjem srčane frekvencije.

2. Metode rada

2.1. Uzorak sudionika

U istraživanju je sudjelovalo 12 muških učenika Srednje škole Krapina, uključenih u izvannastavnu tjelesnu aktivnost namijenjenu darovitim učenicima, koja se provodila u školskom okruženju pod stručnim nadzorom nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture. U trenutku uključenja u istraživanje prosječna dob sudionika iznosila je 17,0 ± 1,3 godina. Na početku istraživanja sudionici su imali prosječnu tjelesnu visinu 180,9 ± 6,8 cm, prosječnu tjelesnu masu 68,8 ± 9,9 kg, prosječni indeks tjelesne mase 21,0 ± 2,9 kg/m^2 te prosječan opseg struka 75,1 ± 6,5 cm, što upućuje na pretežito uredan antropometrijski profil uzorka. Svi sudionici bili su klinički zdravi, bez evidentiranih medicinskih kontraindikacija za sudjelovanje u visokointenzivnom tjelesnom vježbanju, te su redovito sudjelovali u svim fazama intervencijskog programa.

2.2. Uzorak varijabli

Za procjenu tjelesne spremnosti sudionika korištene su varijable obuhvaćene baterijom terenskih testova koja se konceptualno i metodološki oslanja na ALPHA bateriju testova. ALPHA baterija testova razvijena je s ciljem identifikacije valjanih, pouzdanih, izvedivih i osjetljivih terenskih testova prikladnih za primjenu u djece i adolescenata u istraživačkom i školskom okruženju (Ruiz i sur., 2011). Subjektivna psihološka dobrobit procijenjena je pomoću WHO-5 indeksa psihološke dobrobiti, koji se smatra jednim od najčešće korištenih kratkih instrumenata za procjenu opće dobrobiti u populacijskim i intervencijskim istraživanjima. Sustavni pregledi potvrđuju da WHO-5 pokazuje visoku unutarnju konzistenciju, valjanost i izraženu osjetljivost na promjene u intervencijskim istraživanjima, uključujući programe tjelesne aktivnosti i tjelovježbe, što ga čini prikladnim instrumentom za longitudinalna istraživanja u adolescentskoj populaciji (Allgaier i sur., 2012; Topp i sur., 2015). Za procjenu subjektivne procjene opterećenja tijekom treninga korištena je Borgova kategorijsko-omjerna

skala percipiranog napora u rasponu od 0 do 10 (CR-10), koja se temelji na psihofizičkim principima procjene intenziteta tjelesnog rada te pokazuje dobru do vrlo dobru povezanost s objektivnim fiziološkim pokazateljima, uključujući srčanu frekvenciju i potrošnju kisika (Borg, 1982; Borg, 1998). Objektivni intenzitet treninga praćen je mjerenjem srčane frekvencije pomoću nosivih uređaja tijekom provedbe treninga, pri čemu se praćenje srčane frekvencije smatra široko prihvaćenim pristupom za objektivnu procjenu unutarnjeg opterećenja tijekom tjelesnog vježbanja te metodološki opravdanim u terenskim i školskim uvjetima, uključujući istraživanja u djece i adolescenata (Ho i sur., 2022; Mühlen i sur., 2021; Zhang i sur., 2020).

2.3. Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u Srednjoj školi Krapina tijekom nastavne godine 2025./2026. kao dio izvannastavne tjelesne aktivnosti namijenjene darovitim učenicima, u sklopu projekta „Digitalno-integrirani model za razvoj darovitosti u tjelesno-zdravstvenom području: spajanje FitBack protokola, nosive tehnologije i psihološko-informatičke podrške", koji je sufinanciran temeljem Odluke o sufinanciranju projekata i programa rada s darovitim učenicima u osnovnim i srednjim školama u školskoj godini 2025./2026. Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih (KLASA: 602-01/25-01/00282; URBROJ: 533-06-25-0004; Zagreb, 18. prosinca 2025.). Provedba istraživanja i diseminacija rezultata kroz znanstveni rad sastavni su dio projektnih aktivnosti te služe kao oblik sustavnog informiranja učenika, roditelja, nastavničkog vijeća, stručnjaka i šire zajednice o učincima financiranog programa. Istraživanje je provedeno u skladu s bioetičkim načelima istraživanja na ljudima, sukladno Helsinškoj deklaraciji. Prije uključivanja u istraživanje pribavljena je institucionalna suglasnost škole, pisana informirana suglasnost roditelja/skrbnika te pristanak učenika, uz jasno definirano pravo na dobrovoljno sudjelovanje i povlačenje iz istraživanja u bilo kojem trenutku bez posljedica. Svi prikupljeni podatci obrađivani su uz pseudonimizaciju, isključivo u istraživačke svrhe, uz ograničen pristup članovima istraživačkog tima. Ukupno trajanje istraživačkog protokola iznosilo je 16 radnih tjedana, pri čemu je inicijalno mjerenje provedeno u prvom, a finalno u šesnaestom tjednu, dok je intervencijski tretman trajao 14 tjedana. Tijekom intervencije realizirano je 28 visokointenzivnih intervalnih funkcionalnih treninga, koji su se provodili dva puta tjedno. Uzorak je bio prigodan i formiran sukladno projektnim smjernicama Ministarstva, a uključivao je učenike koji su na početku nastavne godine u okviru školskog FitBack testiranja ostvarili izrazito iznadprosječne rezultate tjelesne spremnosti. Svi sudionici bili su klinički zdravi, bez medicinskih kontraindikacija za visokointenzivno tjelesno vježbanje, što je potvrđeno liječničkom potvrdom, te su redovito sudjelovali u svim fazama programa. Prije početka intervencije svi su sudionici proveli progresivni test trčanja na 20 m (Beep test) do voljnog odustajanja, s ciljem individualne identifikacije intenziteta opterećenja i objektivnog utvrđivanja maksimalnog kardiovaskularnog odgovora, pri čemu je individualni HRmax/HRpeak definiran kao najviša zabilježena vrijednost srčane frekvencije izmjerena pomoću nosivog uređaja za kontinuirano praćenje srčane frekvencije tijekom testa. Na temelju HRmax definirane su individualne zone intenziteta. Eksperimentalni program temeljio se na konceptu visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga, koji uključuje višezglobne funkcionalne obrasce kretanja izvedene visokim intenzitetom s ciljem unaprjeđenja tjelesne spremnosti i subjektivne psihološke dobrobiti. Svaka izvannastavna aktivnost trajala je 45 minuta i započinjala je s 8 minuta strukturiranog, progresivno doziranog dinamičkog zagrijavanja koje je uključivalo višezglobne funkcionalne obrasce kretanja s postupnim povećanjem tempa i kompleksnosti. Intenzitet zagrijavanja bio je planiran tako da se već u njegovoj završnoj fazi postignu vrijednosti srčane frekvencije ≥ 85 % individualnog HRmax kod većine sudionika. Objektivno praćenje pokazivalo je da su sudionici u posljednjim minutama zagrijavanja ulazili u zonu visokog intenziteta, čime je osigurana metabolička i kardiovaskularna priprema za nastavak rada bez diskontinuiteta opterećenja. Prijelaz iz zagrijavanja u glavni dio treninga bio je neposredan, bez pasivne stanke ili organizacijskog zastoja, čime je održana povišena srčana frekvencija i kontinuirani boravak u zoni visokog intenziteta. Time je spriječen pad pulsa između faza treninga te je osigurana produljena kumulativna izloženost opterećenju ≥ 85 % individualnog HRmax. Glavni dio treninga trajao je približno 30 minuta i bio je organiziran primjenom cirkularne metode rada. Svaki trening sastojao se od 5 krugova, pri čemu je svaki krug uključivao 8 funkcionalnih višezglobnih vježbi. Svaka vježba izvodila se 30 sekundi kontinuiranog rada, bez predviđene pauze između vježbi; prijelaz na sljedeću radnu postaju trajao je najviše 3–5 sekundi, isključivo u svrhu prostorne reorganizacije. Na taj je način unutar svakog kruga ostvarena kontinuirana metabolička i kardiovaskularna stimulacija bez intermitentnih faza oporavka. Pauza je bila predviđena isključivo na kraju svakog kruga u trajanju od 2 minute, nakon čega se ponovno ulazilo u sljedeći krug rada. Završni dio treninga obuhvaćao je 7 minuta niskointenzivnih aktivnosti i vježbi istezanja s ciljem postupnog smanjenja opterećenja i kontrolirane kardiovaskularne normalizacije. Tijekom intervencije objektivni intenzitet opterećenja praćen je pomoću nosivog uređaja za kontinuirano praćenje srčane frekvencije, a ciljani visoki intenzitet operacionaliziran je postizanjem vrijednosti ≥ 85 % individualnog HRmax. Srčana frekvencija bilježena je neposredno po završetku svakog kruga, dok su sudionici tijekom izvođenja vježbi samoregulirali tempo rada na temelju trenutačne povratne informacije o srčanoj frekvenciji. Neposredno po završetku svake izvannastavne aktivnosti, sudionici su na nosivom uređaju za kontinuirano praćenje srčane frekvencije, digitalno evidentirali percipirani napor primjenom Borgove kategorijsko-omjerne skale CR-10. Uz tjelesni program, sudionici su jednom mjesečno sudjelovali u strukturiranim grupnim radionicama koje je provodio psiholog, ukupno 16 radionica u trajanju od 45 minuta, usmjerenih na razvoj samoregulacije, upravljanje stresom i jačanje motivacijskih strategija, s ciljem povećanja subjektivne psihološke dobrobiti.

2.4. Metode obrade podataka

Podaci su analizirani primjenom deskriptivne i inferencijalne statistike. Za sve analizirane varijable izračunani su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalne i maksimalne vrijednosti rezultata. Normalnost distribucije procijenjena je Shapiro-Wilkovim testom. Za varijable s normalnom distribucijom razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja analizirane su t-testom za zavisne uzorke, dok je za varijable koje odstupaju od normalne distribucije korišten Wilcoxonov test. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Subjektivno opterećenje procijenjeno je pomoću Borgove CR-10 skale kao prosjek vrijednosti iz početnog (treninzi 1–3) i završnog razdoblja (treninzi 26–28). Objektivno opterećenje procijenjeno je putem srčane frekvencije (HR3), definirane kao frekvencija srca nakon treće serije vježbanja, pri čemu su vrijednosti HR3in i HR3fin predstavljale prosjeke prvih, odnosno posljednjih triju treninga. Sve analize provedene su u programu Statistica for Windows, version 14.02.0.18.

3. Rezultati istraživanja

Tablica 1. Deskriptivna statistika i normalnost distribucije varijabli (Shapiro-Wilk test)

Varijabla	AS ± SD	MinR	MaksR	W	p
Dob	17,03 ± 1,34	15,3	18,8	0,88	0,1
TVin	180,93 ± 6,76	168,2	193,2	0,91	0,22
TVfin	181,13 ± 6,72	168,5	193,5	0,91	0,23
TMin	68,84 ± 9,91	51,8	88	0,98	0,97
TMfin	68,23 ± 8,55	52	82,4	0,96	0,75
OSin	75,05 ± 6,52	67,5	88	0,9	0,14
OSfin	74,08 ± 5,48	67	84,3	0,94	0,52
BMIin	21,03 ± 2,89	18,22	27,62	0,88	0,08
BMIfin	20,76 ± 2,27	18,26	25,8	0,92	0,25
SUDin	243,5 ± 6,37	232	255	0,97	0,94
SUDfin	249,67 ± 5,88	237	259	0,94	0,5
SŠin	50,38 ± 7,59	38	62	0,94	0,55
SŠfin	57,58 ± 5,7	49	66	0,87	0,07
T4x10in	8,86 ± 0,24	8,52	9,28	0,96	0,74
T4x10fin	8,52 ± 0,15	8,32	8,78	0,93	0,33
BTin	12,92 ± 0,29	12,5	13,5	0,75	0,003*
BTfin	13,71 ± 0,62	13	15	0,9	0,17
WHO5in	72,58 ± 1,93	70	76	0,96	0,71
WHO5fin	82,08 ± 3,32	77	88	0,98	0,99
SPOin	7,56 ± 0,17	7,33	7,67	0,61	< 0,001*
SPOfin	5,32 ± 0,44	5	6	0,7	< 0,001*
HR3in	175,75 ± 3,89	171,33	185,67	0,87	0,07
HR3fin	178,47 ± 3,42	173,33	186,67	0,93	0,4

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MinR – minimalan rezultat, MaksR – maksimalan rezultat, W – vrijednost Shapiro-Wilk testa, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajno odstupanje od normalne teoretske distribucije, TV – tjelesna visina, TM – tjelesna masa, OS – opseg struka, BMI – indeks tjelesne mase, SUD – skok u dalj iz mjesta, SŠ – stisak šake, T4X10 – trčanje 4 x 10m, BT – beep test, WHO5 – upitnik svjetske zdravstvene organizacije, SPO – subjektivna procjena opterećenja, HR3- frekvencija srca nakon 3. serije, in – incijalno mjerenje, fin – finalnom mjerenje

Kao što je vidljivo iz Tablice 1., u većini analiziranih varijabli nije utvrđeno statistički značajno odstupanje od normalne distribucije ($p > 0,05$). Statistički značajna odstupanja zabilježena su u varijablama beep test inicijalno (BTin; $p = 0,003$), subjektivna procjena opterećenja inicijalno (SPOin; $p < 0,001$) i subjektivna procjena opterećenja finalno (SPOfin; $p < 0,001$).

Tablica 2. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja – t-test za zavisne uzorke

Varijabla	MD ± SD	t	df	p
TM	0,61 ± 2,48	0,86	11	0,41
OS	0,98 ± 1,29	2,63	11	0,02*
BMI	0,25 ± 0,75	1,16	11	0,27
SUD	-6,17 ± 1,64	-13,09	11	< 0,001*
SŠ	-7,21 ± 3,26	-7,65	11	< 0,001*
T4X10	0,34 ± 0,17	7,04	11	< 0,001*
WHO5	-9,5 ± 1,68	-19,6	11	< 0,001*
HR3	-2,74 ± 4,09	-2,31	11	0,04*

Legenda: TV – tjelesna visina, TM – tjelesna masa, OS – opseg struka, BMI – indeks tjelesne mase, SUD – skok u dalj iz mjesta, SŠ – stisak šake, T4X10 – trčanje 4 x 10m, BT – beep test, WHO5 – upitnik svjetske zdravstvene organizacije, SPO – subjektivna procjena opterećenja, HR3- frekvencija srca nakon 3. serije, MD - aritmetička sredina razlika (eng. mean difference), SD - standardna devijacija razlika, t – vrijednost t – testa za zavisne uzorke, df – broj stupnjeva slobode, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajna razlika

Kako je prikazano u Tablici 2, primjenom t-testa za zavisne uzorke utvrđene su statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja u varijablama opseg struka (OS; p = 0,02), skok u dalj iz mjesta (SUD; p < 0,001), stisak šake (SŠ; p < 0,001), trčanje 4 × 10 m (T4x10; p < 0,001), psihološka dobrobit (WHO-5; p < 0,001) i frekvencija srca nakon treće serije (HR3; p = 0,04). U varijablama tjelesna masa (TM; p = 0,41) i indeks tjelesne mase (BMI; p = 0,27) nisu utvrđene statistički značajne promjene.

Tablica 3. Analiza razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja – Wilcoxonov test

Wilcoxonov test						
		N	**Srednji rang**	**Suma rangova**	**Z**	**p**
BT	**Negativni rangovi**	0	0	0	-3,17	0,002*
	Pozitivni rangovi	12	6,5	78		
	Bez promjene	0				
	Ukupno	12				
SPO	**Negativni rangovi**	12	24,5	1176	-6,15	< 0,001*
	Pozitivni rangovi	0	0	0		
	Bez promjene	0				
	Ukupno	12				

Legenda: N – ukupan broj sudionika, Z - vrijednost Wilcoxonovog testa sume rangova, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajna razlika, BT – beep test, SPO – subjektivna procjena opterećenja

Kao što je prikazano u Tablici 3, primjenom Wilcoxonovog testa utvrđene su statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja u varijablama beep test (BT; p = 0,002) i subjektivna procjena opterećenja (SPO; p < 0,001).

4. Rasprava

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da visokointenzivni intervalni funkcionalni trening predstavlja učinkovit model intervencije za istodobno unapređenje motoričkih sposobnosti, kardiorespiratorne izdržljivosti, psihološke dobrobiti i percepcije opterećenja kod adolescenata, čime se potvrđuje njegova višedimenzionalna učinkovitost u školskom okruženju. Dobiveni rezultati omogućuju integriranu interpretaciju adaptacijskih procesa kroz motoričku, funkcionalnu i psihološku domenu, uz dodatni uvid u odnos između subjektivne percepcije napora i objektivnih pokazatelja intenziteta opterećenja. Kao što je vidljivo iz Tablice 2, zabilježena su statistički značajna poboljšanja u testovima motoričkih sposobnosti, uključujući skok u dalj iz mjesta, stisak šake i trčanje 4 x 10 m, čime je **potvrđena prva hipoteza**. Ovakvi rezultati upućuju na snažan neuromuskularni adaptacijski odgovor, koji se može objasniti visokom razinom angažmana velikih mišićnih skupina i kompleksnim obrascima kretanja karakterističnima za funkcionalne treninge. Dobiveni rezultati u skladu su s recentnim preglednim radovima koji ukazuju da visokointenzivni i funkcionalni treninzi omogućuju simultani razvoj snage, eksplozivnosti i koordinacije, osobito u populaciji adolescenata (Costigan i sur., 2015; Duncombe i sur., 2022; Eather i sur., 2023; Gavanda i sur., 2022; Wang i sur., 2023). U kontekstu kardiorespiratorne izdržljivosti, rezultati prikazani u Tablici 3 jasno pokazuju statistički značajno poboljšanje rezultata u beep testu, čime je **potvrđena druga hipoteza**. Ovakav nalaz u potpunosti je konzistentan s postojećim dokazima koji ukazuju na superiornost visokointenzivnih intervalnih protokola u unaprjeđenju aerobnog kapaciteta u odnosu na kontinuirane metode umjerenog intenziteta (Milanović, Sporiš i Weston 2015; Racil i sur., 2016). Povećanje kardiorespiratorne izdržljivosti ima izravne zdravstvene implikacije, budući da predstavlja jedan od najjačih prediktora kardiometaboličkog zdravlja u djece i adolescenata (Ortega i sur., 2008; Ruiz i sur., 2016). Nadalje, kao što je vidljivo iz Tablice 2, zabilježen je statistički značajan porast rezultata u WHO-5 indeksu subjektivne psihološke dobrobiti, čime je **potvrđena treća hipoteza**. Važno je naglasiti da su sudionici već na inicijalnom mjerenju ostvarivali relativno visoke vrijednosti ovog indeksa, što dodatno naglašava relevantnost dobivenog porasta i upućuje na optimizacijski učinak intervencije. Dobiveni rezultati u skladu su s recentnim sustavnim pregledima i meta-analizama koje konzistentno potvrđuju da tjelesna aktivnost i strukturirani programi tjelesnog vježbanja pozitivno utječu na psihološku dobrobit, životno zadovoljstvo i mentalno zdravlje djece i adolescenata, neovisno o početnoj razini mentalnog zdravlja (Fu i sur., 2025; Nie i sur., 2025; Rodriguez-Ayllon i sur., 2019; Singh i sur., 2026; White i sur., 2024). Pritom je potrebno uzeti u obzir da su sudionici tijekom intervencijskog razdoblja, uz program visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga, sudjelovali i u strukturiranim grupnim radionicama usmjerenima na razvoj samoregulacije, upravljanje stresom i razvoj motivacijskih strategija. Istraživanja u području školskih intervencija pokazuju da programi koji kombiniraju tjelesnu aktivnost s psihološkim i edukativnim sadržajima mogu imati dodatni pozitivan učinak na psihološku dobrobit adolescenata u odnosu na intervencije usmjerene isključivo na tjelesno vježbanje. Takav integrirani pristup u skladu je i s recentnim međunarodnim stručnim smjernicama koje naglašavaju važnost integracije stručnjaka za tjelesno vježbanje u multidisciplinarne programe mentalnog zdravlja, pri čemu strukturirani programi tjelesne aktivnosti u kombinaciji s psihološkom i edukativnom podrškom predstavljaju važan dio suvremenih biopsihosocijalnih intervencija usmjerenih na mentalno zdravlje i dobrobit mladih (Bailey i sur., 2013; Lederman i sur., 2026; Lubans i sur., 2016; Weare i Nind, 2011). Posebno zanimljiv aspekt rezultata odnosi se na odnos između subjektivne procjene opterećenja i objektivnog intenziteta treninga. Kao što je vidljivo iz Tablice 3, zabilježeno je statistički značajno smanjenje percipiranog napora, uz istodobno statistički značajan porast vrijednosti srčane frekvencije nakon opterećenja,

čime je **potvrđena četvrta hipoteza**. Ovakav nalaz ukazuje na adaptacijski fenomen u kojem dolazi do smanjenja subjektivne percepcije napora unatoč održavanju ili čak povećanju fiziološkog opterećenja. U literaturi se ovaj fenomen objašnjava povećanjem tolerancije na opterećenje, poboljšanjem ekonomije kretanja te adaptacijom centralnih regulacijskih mehanizama koji sudjeluju u regulaciji percepcije napora, pri čemu se isti relativni intenzitet opterećenja tijekom vremena subjektivno doživljava kao manje zahtjevan (Marcora, 2009; Pageaux, 2014; Smirmaul, 2012). Ovakva perceptivna adaptacija ima važnu praktičnu implikaciju jer niža subjektivna percepcija opterećenja tijekom vježbanja može pozitivno utjecati na motivaciju, doživljaj ugode tijekom vježbanja i dugoročno sudjelovanje u programima tjelesnog vježbanja (Ekkekakis, 2017; Rhodes i Kates, 2015; Williams i sur., 2008). Slični rezultati zabilježeni su u istraživanjima visokointenzivnog intervalnog treninga, gdje je utvrđeno da se tijekom trenažnog procesa smanjuje subjektivna percepcija napora uz istodobno održavanje ili povećanje relativnog intenziteta opterećenja (Buchheit i Laursen, 2013; Crawford i sur., 2018; Eston, 2012; Haddad i sur., 2017; Jung i sur., 2014). U cjelini, rezultati ovog istraživanja ukazuju da visokointenzivni intervalni funkcionalni trening predstavlja učinkovit, vremenski ekonomičan i metodološki robustan model intervencije za unaprjeđenje tjelesne spremnosti i psihološke dobrobiti adolescenata, uz istodobne adaptacije u percepciji napora koje dodatno povećavaju njegovu primjenjivost u školskom okruženju. Pri tome je vjerojatno da su pozitivni učinci na psihološku dobrobit rezultat kombiniranog djelovanja strukturiranog programa tjelesnog vježbanja i psihološko-edukativnih radionica usmjerenih na razvoj samoregulacije, upravljanje stresom i razvoj motivacijskih strategija. Međutim, ovo istraživanje ima nekoliko ograničenja koja je potrebno uzeti u obzir pri interpretaciji rezultata. Prije svega, istraživanje je provedeno na relativno malom uzorku sudionika, što može ograničiti mogućnost generalizacije rezultata na širu populaciju adolescenata. Nadalje, istraživanje je provedeno u okviru izvannastavne aktivnosti u koju su bili uključeni daroviti učenici, što može utjecati na razinu motivacije sudionika i time utjecati na rezultate. Također, istraživanje nije uključivalo kontrolnu skupinu, što ograničava mogućnost potpunog pripisivanja uočenih promjena isključivo intervencijskom programu. Psihološka dobrobit procjenjivana je putem samoprocjenskog upitnika, što podrazumijeva mogućnost subjektivne pristranosti sudionika. Unatoč navedenim ograničenjima, snaga istraživanja očituje se u integriranom praćenju motoričkih, funkcionalnih, psiholoških i perceptivnih pokazatelja, što omogućuje cjelovit uvid u adaptacijske procese uzrokovane visokointenzivnim intervalnim funkcionalnim treningom.

5. Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da visokointenzivni intervalni funkcionalni trening predstavlja učinkovit model intervencije za unaprjeđenje tjelesne spremnosti i psihološke dobrobiti adolescenata u školskom okruženju. Provedeni program doveo je do statistički značajnih poboljšanja motoričkih sposobnosti, kardiorespiratorne izdržljivosti i subjektivne psihološke dobrobiti, uz istodobno smanjenje subjektivne percepcije napora unatoč održavanju ili povećanju intenziteta opterećenja. Takav obrazac promjena upućuje na istodobne neuromuskularne, funkcionalne i perceptivne adaptacije na visokointenzivni intervalni funkcionalni trening. Dobiveni rezultati također sugeriraju da integrirani program koji uključuje visokointenzivni intervalni funkcionalni trening te elemente psihološke edukacije i razvoja samoregulacije može pozitivno djelovati na tjelesne i psihološke aspekte zdravlja adolescenata. Posebno je važan nalaz smanjenja subjektivne percepcije napora uz održavanje visokog intenziteta opterećenja, što upućuje na perceptivne adaptacije koje mogu imati važnu ulogu u motivaciji za vježbanje i dugoročnom sudjelovanju u tjelesnoj aktivnosti. Znanstveni doprinos ovog istraživanja očituje se u integriranom praćenju motoričkih, funkcionalnih, psiholoških i perceptivnih pokazatelja unutar jedinstvenog intervencijskog modela u školskom okruženju, čime se dodatno rasvjetljava odnos između objektivnog intenziteta opterećenja i subjektivne percepcije napora tijekom dugoročnog trenažnog procesa. U praktičnom smislu, rezultati istraživanja upućuju da kombinacija visokointenzivnih intervalnih opterećenja, funkcionalnih vježbi, psiholoških sadržaja te praćenja objektivnih i subjektivnih pokazatelja opterećenja može predstavljati učinkovit pristup planiranju i programiranju nastave tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavnih programa usmjerenih na unaprjeđenje zdravlja i tjelesne spremnosti adolescenata.

6. Popis literature

1. Allgaier, A. K., Pietsch, K., Frühe, B., Prast, E., Sigl-Glöckner, J., & Schulte-Körne, G. (2012). Depression in pediatric care: is the WHO-Five Well-Being Index a valid screening instrument for children and adolescents?. General hospital psychiatry, 34(3), 234–241.
2. Bailey, R., Hillman, C., Arent, S., & Petitpas, A. (2013). Physical activity: an underestimated investment in human capital?. Journal of physical activity & health, 10(3), 289–308.
3. Bauer, N., Sperlich, B., Holmberg, H. C., & Engel, F. A. (2022). Effects of High-Intensity Interval Training in School on the Physical Performance and Health of Children and Adolescents: A Systematic Review with Meta-Analysis. Sports medicine - open, 8(1), 50.
4. Biddle, S. J. H., Ciaccioni, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. Psychology of Sport and Exercise, 42, 146–155.
5. Bond, B., Weston, K. L., Williams, C. A., & Barker, A. R. (2017). Perspectives on high-intensity interval exercise for health promotion in children and adolescents. Open access journal of sports medicine, 8, 243–265.
6. Borg G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and science in sports and exercise, 14(5), 377–381.

7. Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Human Kinetics.
8. Buchan, D. S., Ollis, S., Young, J. D., Cooper, S. M., Shield, J. P., & Baker, J. S. (2013). High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. BMC public health, 13, 498.
9. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 43(5), 313–338.
10. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., DiPietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., Lambert, E., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British journal of sports medicine, 54(24), 1451–1462.
11. Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, 49(19), 1253–1261.
12. Crawford, D. A., Drake, N. B., Carper, M. J., DeBlauw, J., & Heinrich, K. M. (2018). Validity, Reliability, and Application of the Session-RPE Method for Quantifying Training Loads during High Intensity Functional Training. Sports, 6(3), 84.
13. Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., & Sundquist, K. (2017). Interactive Effects of Aerobic Fitness, Strength, and Obesity on Mortality in Men. American journal of preventive medicine, 52(3), 353–361.
14. Duncombe, S. L., Barker, A. R., Bond, B., Earle, R., Varley-Campbell, J., Vlachopoulos, D., Walker, J. L., Weston, K. L., & Stylianou, M. (2022). School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. PloS one, 17(5), e0266427.
15. Eather, N., Babic, M., Riley, N., Costigan, S. A., & Lubans, D. R. (2023). Impact of Embedding High-Intensity Interval Training in Schools and Sports Training on Children and Adolescent's Cardiometabolic Health and Health-Related Fitness: Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Teaching in Physical Education, 42(2), 243-255.
16. Eddolls, W. T. B., McNarry, M. A., Stratton, G., Winn, C. O. N., & Mackintosh, K. A. (2017). High-Intensity Interval Training Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 47(11), 2363–2374.
17. Ekkekakis P. (2017). People have feelings! Exercise psychology in paradigmatic transition. Current opinion in psychology, 16, 84–88.
18. Eston R. (2012). Use of ratings of perceived exertion in sports. International journal of sports physiology and performance, 7(2), 175–182.
19. Fu, Q., Li, L., Li, Q., et al. (2025). The effects of physical activity on the mental health of typically developing children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. BMC Public Health, 25, 1514.
20. García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. Sports Medicine, 49(7), 1079–1094.
21. Gavanda, S., Isenmann, E., Geisler, S., Faigenbaum, A., & Zinner, C. (2022). The Effects of High-Intensity Functional Training Compared with Traditional Strength or Endurance Training on Physical Performance in Adolescents: A Randomized Controlled Trial. Journal of strength and conditioning research, 36(3), 624–632.
22. Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. Frontiers in neuroscience, 11, 612.
23. Ho, W. T., Yang, Y. J., & Li, T. C. (2022). Accuracy of wrist-worn wearable devices for determining exercise intensity. Digital health, 8, 20552076221124393.
24. Jung, M. E., Bourne, J. E., & Little, J. P. (2014). Where does HIT fit? An examination of the affective response to high-intensity intervals in comparison to continuous moderate- and continuous vigorous-intensity exercise in the exercise intensity-affect continuum. PloS one, 9(12), e114541.
25. Lederman, O., Chapman, J., Fibbins, H., Haywood, D., Hart, N. H., Furzer, B., Wright, K., McKeon, G., Brinsley, J., Mastrogiovanni, C., Semaan, A., Llana, A., Stanton, R., & Rosenbaum, S. (2026). Role of exercise physiologists in mental health support and recovery: 2026 Exercise and Sports Science Australia (ESSA) Consensus Statement. British journal of sports medicine, bjsports-2025-110879.
26. Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. (2016). Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. Pediatrics, 138(3), e20161642.
27. Marcora S. (2009). Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985), 106(6), 2060–2062.
28. Milanović, Z., Sporiš, G., & Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 45(10), 1469–1481.
29. Mühlen, J. M., Stang, J., Lykke Skovgaard, E., Judice, P. B., Molina-Garcia, P., Johnston, W., Sardinha, L. B., Ortega, F. B., Caulfield, B., Bloch, W., Cheng, S., Ekelund, U., Brønd, J. C., Grøntved, A., & Schumann, M. (2021). Recommendations for determining the validity of consumer wearable heart rate devices: expert statement and checklist of the INTERLIVE Network. British journal of sports medicine, 55(14), 767–779.

30. Nie, Y., Wang, W., Guo, M., Tang, W., Qu, G., Wang, X., Zhou, F., Ma, W., Qiu, W., Gao, J., & Liu, C. (2025). Analysis of the association between adolescent physical activity and life satisfaction: a systematic review and meta-analysis. BMC psychology, 13(1), 738.
31. Ortega, F. B., Leskošek, B., Blagus, R., Gil-Cosano, J. J., Mäestu, J., Tomkinson, G. R., Ruiz, J. R., Mäestu, E., Starc, G., Milanovic, I., Tammelin, T. H., Sorić, M., Scheuer, C., Carraro, A., Kaj, M., Csányi, T., Sardinha, L. B., Lenoir, M., Emeljanovas, A., Mieziene, B., … FitBack, HELENA and IDEFICS consortia (2023). European fitness landscape for children and adolescents: updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. British journal of sports medicine, 57(5), 299–310.
32. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. International journal of obesity (2005), 32(1), 1–11.
33. Pageaux B. (2014). The psychobiological model of endurance performance: an effort-based decision-making theory to explain self-paced endurance performance. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 44(9), 1319–1320.
34. Racil, G., Coquart, J. B., Elmontassar, W., Haddad, M., Goebel, R., Chaouachi, A., Amri, M., & Chamari, K. (2016). Greater effects of high- compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. Biology of sport, 33(2), 145–152.
35. Racine, N., McArthur, B. A., Cooke, J. E., Eirich, R., Zhu, J., & Madigan, S. (2021). Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis. JAMA pediatrics, 175(11), 1142–1150.
36. Rhodes, R. E., & Kates, A. (2015). Can the Affective Response to Exercise Predict Future Motives and Physical Activity Behavior? A Systematic Review of Published Evidence. Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine, 49(5), 715–731.
37. Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., Molina-García, P., Henriksson, H., Mena-Molina, A., Martínez-Vizcaíno, V., Catena, A., Löf, M., Erickson, K. I., Lubans, D. R., Ortega, F. B., & Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 49(9), 1383–1410.
38. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jimenez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. British journal of sports medicine, 45(6), 518–524.
39. Ruiz, J. R., Cavero-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B., & Martinez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, 50(23), 1451–1458.
40. Sandercock, G. R. H., & Cohen, D. D. (2019). Temporal trends in muscular fitness of English 10-year-olds 1998-2014: An allometric approach. Journal of science and medicine in sport, 22(2), 201–205.
41. Singh, B., Bennett, H., Miatke, A., Dumuid, D., Curtis, R., Ferguson, T., Brinsley, J., Szeto, K., Eglitis, E., Zhou, M., Simpson, C. E. M., Petersen, J. M., Firth, J., & Maher, C. A. (2026). Systematic Umbrella Review and Meta-Meta-Analysis: Effectiveness of Physical Activity in Improving Depression and Anxiety in Children and Adolescents. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 65(2), 171–186.
42. Smirmaul B.deP. (2012). Sense of effort and other unpleasant sensations during exercise: clarifying concepts and mechanisms. British journal of sports medicine, 46(5), 308–311.
43. Sorić, M., Morrison, S. A., Ortega, F. B., Carraro, A., Csányi, T., Leskošek, B., … Sardinha, L. B. (2025). Development of the FitBack online platform: Enhancing global child fitness assessment, health-related interpretation, and surveillance. Health Policy and Technology, 14(1), 100967.
44. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., & Tremblay, M. S. (2019). Temporal trends in the cardiorespiratory fitness of children and adolescents representing 19 high-income and upper middle-income countries between 1981 and 2014. British journal of sports medicine, 53(8), 478–486.
45. Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S., & Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. Psychotherapy and psychosomatics, 84(3), 167–176.
46. UNESCO. (2015). Quality Physical Education (QPE): Guidelines for policy-makers. UNESCO.
47. Viner, R., Michalopoulou, S., Hudson, L., et al. (2025). Learning together for mental health: Rapid systematic review of reviews of school-level interventions to promote mental health and wellbeing. National Institute for Health and Care Research.
48. Wang, X., Soh, K. G., Samsudin, S., Deng, N., Liu, X., Zhao, Y., & Akbar, S. (2023). Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: A systematic review with meta-analysis. PloS one, 18(12), e0295531.
49. Weare, K., & Nind, M. (2011). Mental health promotion and problem prevention in schools: what does the evidence say?. Health promotion international, 26 Suppl 1, i29–i69.

50. Weston, K. L., Azevedo, L. B., Bock, S., Weston, M., George, K. P., & Batterham, A. M. (2016). Effect of Novel, School-Based High-Intensity Interval Training (HIT) on Cardiometabolic Health in Adolescents: Project FFAB (Fun Fast Activity Blasts) - An Exploratory Controlled Before-And-After Trial. PloS one, 11(8), e0159116.
51. White, R. L., Vella, S., Biddle, S., Sutcliffe, J., Guagliano, J. M., Uddin, R., Burgin, A., Apostolopoulos, M., Nguyen, T., Young, C., Taylor, N., Lilley, S., & Teychenne, M. (2024). Physical activity and mental health: a systematic review and best-evidence synthesis of mediation and moderation studies. The international journal of behavioral nutrition and physical activity, 21(1), 134.
52. Williams, D. M., Dunsiger, S., Ciccolo, J. T., Lewis, B. A., Albrecht, A. E., & Marcus, B. H. (2008). Acute Affective Response to a Moderate-intensity Exercise Stimulus Predicts Physical Activity Participation 6 and 12 Months Later. Psychology of sport and exercise, 9(3), 231–245.
53. Zhang, Y., Weaver, R. G., Armstrong, B., Burkart, S., Zhang, S., & Beets, M. W. (2020). Validity of Wrist-Worn photoplethysmography devices to measure heart rate: A systematic review and meta-analysis. Journal of sports sciences, 38(17), 2021–2034.

Izvorni znanstveni rad

UČINCI MOTIVACIJSKOG OKVIRA NA VOLJNO REGULIRANU IZVEDBU I SUBJEKTIVNI OSJEĆAJ OPTEREĆENJA U PROGRESIVNOM TESTU TRČANJA NA 20 METARA KOD ADOLESCENATA

Marko Golub
Srednja škola Krapina
marko.golub3@skole.hr

Franjo Rozijan
Srednja škola Krapina
franjo.rozijan@skole.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj motivacijskog okvira testiranja na voljno reguliranu izvedbu i subjektivni osjećaj opterećenja u progresivnom testu trčanja na 20 metara kod adolescenata. U istraživanju je sudjelovalo 110 učenika koji su test izveli u dva uvjeta: bez ocjene i u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem. Rezultati su pokazali statistički značajno više vrijednosti izvedbe i subjektivnog osjećaja opterećenja u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem. Interakcija spola i vremena mjerenja nije bila statistički značajna za izvedbu, dok je za subjektivni osjećaj opterećenja utvrđena statistički značajna interakcija, pri čemu su djevojke pokazale veći porast subjektivnog osjećaja opterećenja. Rezultati upućuju na značajan utjecaj motivacijskog okvira na izvedbu i percipirani napor.

Ključne riječi: *izdržljivost, percipirani napor, tjelesna i zdravstvena kultura, ocjenjivanje, beep test*

EFFECTS OF MOTIVATIONAL FRAMING ON VOLITIONALLY REGULATED PERFORMANCE AND PERCEIVED EXERTION IN THE 20-M SHUTTLE RUN TEST IN ADOLESCENTS

Abstract
The aim of this study was to examine the influence of the motivational testing framework on volitionally regulated performance and perceived exertion during the progressive 20-meter shuttle run test in adolescents. A total of 110 students participated in the study and performed the test under two conditions: a non-graded condition and a graded testing condition. The results showed statistically significantly higher performance values and perceived exertion in the graded testing condition. The interaction between sex and measurement time was not statistically significant for performance, whereas a statistically significant interaction was found for perceived exertion, with girls demonstrating a greater increase in perceived exertion. The findings indicate a significant influence of the motivational framework on performance and perceived effort.

Keywords: *cardiorespiratory endurance, perceived exertion, physical education, grading, multistage fitness test*

Uvod

Kardiorespiratorna izdržljivost jedan je od najsnažnijih pokazatelja zdravlja u djece i adolescenata te ima dobro dokumentiranu povezanost s kardiometaboličkim rizikom, mentalnim zdravljem i ukupnim mortalitetom u kasnijoj životnoj dobi (Åberg i sur., 2012; Crump i sur., 2017; Ortega i sur., 2008; Ruiz i sur., 2016). Upravo zbog toga, suvremeni obrazovni i javnozdravstveni sustavi sve veći naglasak stavljaju na standardizirano praćenje tjelesne spremnosti djece i mladih, osobito u školskom okruženju koje omogućuje širok doseg populacije (Ortega i sur., 2023). U tom kontekstu, progresivni test trčanja na 20 metara (20-m shuttle run test) jedan je od najčešće korištenih terenskih testova za procjenu kardiorespiratorne izdržljivosti u adolescentskoj populaciji. Njegova visoka metrijska pouzdanost, kriterijska i faktorska valjanost, kao i osjetljivost na razlike u tjelesnoj spremnosti, potvrđene su u brojnim istraživanjima i međunarodnim pregledima literature (Léger i sur., 1988; Mayorga-Vega i sur., 2015; Tomkinson i sur., 2019). Zbog jednostavne provedbe i standardiziranog protokola, test je integriran u brojne nacionalne i međunarodne sustave praćenja tjelesne spremnosti

(Ortega i sur., 2023). U Republici Hrvatskoj, od školske godine 2024./2025. u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture uveden je FitBack sustav, suvremena digitalna platforma za praćenje i interpretaciju tjelesne spremnosti djece i adolescenata (Šunda, 2025). FitBack se temelji na znanstveno utemeljenim referentnim vrijednostima usmjerenima na zdravstvene ishode, a ne na klasične normativne distribucije kakve su bile karakteristične za ranije sustave (npr. CROFIT) (Ortega i sur., 2023; Sorić i sur., 2025). Središnja ideja FitBack pristupa jest osvještavanje učenika o važnosti tjelesne spremnosti za zdravlje, pri čemu se naglasak stavlja na dosezanje tzv. „zelenih zona" povezanih s nižim zdravstvenim rizikom (Ruiz i sur., 2016; Sorić i sur., 2025). Iako je zdravstveno uokvirena interpretacija rezultata nedvojbeno znanstveno opravdana i javnozdravstveno poželjna, ostaje otvoreno pitanje u kojoj mjeri takav pristup odražava stvarnu voljno reguliranu izvedbu učenika u školskom kontekstu. Dosadašnja istraživanja jasno pokazuju da motivacijski kontekst, evaluacijski okvir i očekivane posljedice izvedbe mogu značajno utjecati na ponašanje sudionika tijekom testiranja i tjelesne aktivnosti (Ntoumanis i Standage, 2009; Krijgsman i sur., 2017; Standage i sur., 2006). Međutim, u području tjelesne i zdravstvene kulture i testiranja kardiorespiratorne izdržljivosti, empirijski dokazi o učincima ocjenjivanja kao motivacijskog okvira i dalje su ograničeni (Ntoumanis i Standage, 2009; Krijgsman i sur., 2017). Posebno je nedovoljno istraženo u kojoj mjeri testiranje bez ocjenskih implikacija, usmjereno isključivo na zdravstvenu interpretaciju rezultata, može potaknuti raniji voljni prekid testa nakon dosezanja minimalnih zdravstvenih pragova, a time i podcjenjivanje stvarnog funkcionalnog potencijala učenika. Takva mogućnost ima važne implikacije ne samo za interpretaciju rezultata FitBack sustava, već i za pedagoško vrednovanje, planiranje nastave i razvoj samoregulacije napora kod učenika (Sorić i sur., 2025; Ortega i sur., 2023). Dodatno, postoje indicije da mladići i djevojke ne reagiraju identično na evaluacijski kontekst, osobito u testovima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Garcin i sur., 2005; Johnson i sur., 2011). Međutim, takvi nalazi rijetko su ispitivani u realnim nastavnim uvjetima, uz ponovljena mjerenja i standardizirani protokol kardiorespiratornog testiranja (Ntoumanis i Standage, 2009). Upravo u toj točki otvara se ključni istraživački problem ovog istraživanja. U kontekstu u kojem je izvedba neraskidivo povezana s pedagoškim očekivanjima i potencijalnim posljedicama vrednovanja, ostaje nejasno, odražava li zdravstveno uokvireno testiranje bez ocjenskih implikacija puni potencijal voljno regulirane izvedbe učenika? Kako bi se taj problem empirijski razriješio te razlučilo djelovanje samog evaluacijskog okvira od zdravstvene interpretacije rezultata, u ovom je istraživanju operacionaliziran motivacijski okvir testiranja kroz dva uvjeta: bez ocjene i s ocjenom. Slijedom navedenog cilja, te oslanjajući se na postavke teorije samoodređenja i dosadašnje nalaze o učincima vrednovanja u nastavi TZK, formulirane su sljedeće hipoteze:

H1: U uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem sudionici će ostvariti statistički značajno višu izvedbu u progresivnom testu trčanja na 20 metara u odnosu na testiranje bez ocjenskih implikacija.

H2: Subjektivni osjećaj opterećenja bit će statistički značajno viši u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem u usporedbi s testiranjem bez ocjene.

H3: Učinak motivacijskog okvira na izvedbu i subjektivni osjećaj opterećenja bit će statistički značajan kod oba spola, pri čemu će se intenzitet promjene razlikovati između mladića i djevojaka.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak sudionika

U istraživanju je sudjelovalo 110 učenika završnih razreda Srednje škole Krapina, školske godine 2025./2026. Uzorak je obuhvaćao učenike četverogodišnjih strukovnih programa i gimnazijskog programa, uključene u redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. U uzorku je bilo 55 mladića i 55 djevojaka, čime je osigurana uravnotežena spolna zastupljenost. Prosječna dob sudionika iznosila je 18,52 ± 0,30 godina. Prosječna tjelesna visina iznosila je 171,41 ± 10,16 cm, prosječna tjelesna masa 68,35 ± 13,98 kg, dok je prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase (ITM) iznosila 23,16 ± 3,77 kg/m^2. Svi sudionici bili su zdravstveno sposobni za sudjelovanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture te nisu imali poznate medicinske kontraindikacije za izvođenje progresivnog testa trčanja na 20 metara.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji sudionika istraživanja ukupno i prema spolu (M ± SD)

Varijabla	Ukupno (N = 110)	Mladići (n = 55)	MinR	MaksR	Djevojke (n = 55)	MinR	MaksR
Dob (godine) AS ± SD	18,52 ± 0,30	18,57 ± 0,29	17,88	19,12	18,46 ± 0,31	18,01	19,13
Tjelesna visina (cm) AS ± SD	171,41 ± 10,16	179,30 ± 7,08	165,30	194,00	163,52 ± 5,59	148,5	180,50
Tjelesna masa (kg) AS ± SD	68,35 ± 13,98	75,74 ± 10,76	54,10	106,6	60,97 ± 12,94	42,00	120,50
ITM (kg/m^2) AS ± SD	23,16 ± 3,77	23,56 ± 3,12	17,78	32,97	22,75 ± 4,31	15,43	40,92

Legenda: N – broj sudionika, ITM – indeks tjelesne mase, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MinR – minimalan rezultat, MaksR – maksimalan rezultat

2.2. Mjerni instrumenti i varijable

Mjerni instrumenti i varijable odabrani su s ciljem precizne operacionalizacije voljno regulirane izvedbe i subjektivne procjene opterećenja u standardiziranom kardiorespiratornom testu, uz jasno definiranje motivacijskog (evaluacijskog) okvira testiranja. Odabir instrumenata temeljen je na njihovoj dokazanoj metrijskoj kvaliteti, širokoj primjeni u adolescentskoj populaciji te primjenjivosti u školskom okruženju. Kardiorespiratorna izdržljivost procijenjena je primjenom progresivnog testa trčanja na 20 metara, provedenog prema standardiziranom protokolu. Kao pokazatelj izvedbe korištena je najviša u potpunosti dovršena razina testa, bilježena s točnošću od 0,5 razine, sukladno važećim smjernicama školskog vrednovanja. Test je u literaturi potvrđen kao pouzdan, valjan i osjetljiv instrument za procjenu kardiorespiratorne izdržljivosti djece i adolescenata (Léger i sur., 1988; Mayorga-Vega i sur., 2015; Ortega i sur., 2023; Tomkinson i sur., 2019). Subjektivni osjećaj opterećenja procijenjen je Borgovom kategorijsko-omjernom skalom percipiranog napora (CR-10), pri čemu su sudionici neposredno nakon voljnog prekida testa procijenili intenzitet percipiranog napora. Dobivena vrijednost interpretirana je kao subjektivni osjećaj opterećenja, što je u skladu s teorijskim i metodološkim postavkama i dosadašnjom primjenom RPE skala u progresivnim testovima do iscrpljenja kod djece i adolescenata (Borg, 1982, 1998; Eston, 2012; Lamb, Eston i Parfitt 2017). Motivacijski okvir testiranja operacionaliziran je kroz dva evaluacijska uvjeta: testiranje bez ocjenskih implikacija i testiranje povezano s ocjenjivanjem. Spol i osnovni antropometrijski pokazatelji korišteni su kao kontrolne varijable.

2.3. Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno tijekom redovite nastave tjelesne i zdravstvene kulture u 25. tjednu nastave školske godine 2025./2026., u Srednjoj školi Krapina. Testiranja koja su predmet analize bila su sastavni dio redovitog godišnjeg izvedbenog kurikuluma (GIK-a), u okviru kojega je u navedenom razdoblju predviđeno završno vrednovanje tjelesne spremnosti učenika. Provedena mjerenja stoga ne predstavljaju dodatnu ili izvanrednu intervenciju, već standardni dio nastavnog procesa. Provedba istraživanja bila je u skladu s pozitivnim zakonskim propisima Republike Hrvatske koji uređuju odgojno-obrazovni sustav, osobito sa Zakonom o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, te s propisima koji reguliraju zaštitu osobnih podataka, uključujući Zakon o provedbi Opće uredbe o zaštiti podataka i Opću uredbu o zaštiti podataka (GDPR). Testiranja su provedena u dvije faze, u razmaku od pet dana, prema dizajnu ponovljenih mjerenja, pri čemu je najprije provedeno testiranje bez ocjenskih implikacija, a zatim testiranje povezano s ocjenjivanjem. Redoslijed testiranja bio je ujednačen za sve sudionike. Kako bi se smanjio utjecaj očekivanja, pripreme ili svjesne regulacije ponašanja, sudionicima nije bio poznat točan termin testiranja povezanog s ocjenjivanjem. Nakon provedbe oba testiranja učenicima je transparentno i jasno objašnjen cilj obrade podataka, razlozi provođenja istraživanja te planirana uporaba rezultata isključivo u istraživačke svrhe. Tek nakon toga prikupljene su pisane informirane suglasnosti učenika, kao i pisane suglasnosti roditelja/skrbnika, za obradu i objavu podataka u potpuno anonimiziranom obliku. Sva testiranja provedena su u istoj školskoj sportskoj dvorani, tijekom redovitog nastavnog sata tjelesne i zdravstvene kulture, u skladu s rasporedom nastave učenika. Testiranja su provodili nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture Srednje škole Krapina koji imaju u zaduženju razredne odjele uključene u istraživanje. Svi nastavnici prethodno su prošli istu edukaciju za standardiziranu provedbu protokola, čime je osigurana ujednačenost postupaka. Prije svakog testiranja proveden je standardizirani uvodni dio sata, koji je uključivao lagano cikličko trčanje, dinamičko istezanje, vježbe mobilnosti i stabilnosti lokomotornog aparata. Nakon uvodnog dijela proveden je progresivni test trčanja na 20 metara prema standardiziranom protokolu. Test je završavao u trenutku voljnog prekida sudionika ili nemogućnosti održavanja propisanog tempa trčanja. Neposredno nakon prekida testa sudionici su procijenili subjektivni osjećaj opterećenja pomoću Borgove CR-10 skale. Ovakav protokol omogućio je ispitivanje učinaka evaluacijskog okvira u autentičnom školskom okruženju. Time su dobiveni rezultati visoke ekološke valjanosti, koji izravno odražavaju stvarne reakcije učenika u kontekstu redovite nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

2.4. Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni u programu Statistica for Windows, version 14.0.2.0.18. Za sve varijable izračunani su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna i maksimalna vrijednost. Normalnost distribucije rezultata provjerena je Shapiro-Wilkovim testom. Budući da su distribucije rezultata odstupale od normalne raspodjele, razlike između dvaju mjerenja analizirane su Wilcoxonovim testom. Deskriptivni pokazatelji prikazani su za ukupan uzorak te posebno prema spolu. Za ispitivanje interakcije vremena mjerenja i spola primijenjen je 2×2 miješani ANOVA model s jednim unutarispitaničkim faktorom (vrijeme mjerenja) i jednim izmeđuispitaničkim faktorom (spol). Prije provedbe modela provjerena je homogenost varijanci Levenovim testom te homogenost matrica kovarijanci Boxovim testom. Veličina učinka procijenjena je parcijalnim eta kvadratom (η^2). Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji rezultata beep testa i subjektivne procjene opterećenja u inicijalnom i finalnom mjerenju svih sudionika

N = 110	AS ± SD	MinR	MaksR	W	p
BT in	5,41 ± 2,13	1,5	12	0,92	< 0,001*
BT fin	8,6 ± 1,91	4	13,5	0,92	< 0,001*
SPO in	4,06 ± 1,63	2	9	0,91	< 0,001*
SPO fin	8,3 ± 0,64	5	10	0,67	< 0,001*

Legenda: N – broj sudionika, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MinR – minimalan rezultat, MaksR – maksimalan rezultat, W – vrijednost Shapiro-Wilk testa, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajno odstupanje od normalne teoretske distribucije, BT in – Beep test incijalno mjerenje, BT fin – Beep test finalno mjerenje, SPO in – subjektivna procjena opterećenja inicijalno mjerenje, SPO fin – subjektivna procjena opterećenja finalno mjerenje

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji rezultata beep testa i subjektivne procjene opterećenja u inicijalnom i finalnom mjerenju muških sudionika

N = 55	AS ± SD	MinR	MaksR	W	p
BT in	6,8 ± 1,83	3	12	0,93	0,004*
BT fin	9,91 ± 1,74	6,5	13,5	0,92	0,001*
SPO in	4,67 ± 1,53	2	8	0,95	0,02*
SPO fin	8,36 ± 0,59	7	10	0,72	< 0,001*

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji rezultata beep testa i subjektivne procjene opterećenja u inicijalnom i finalnom mjerenju ženskih sudionika

N = 55	AS ± SD	MinR	MaksR	W	p
BT in	4,03 ± 1,39	1,5	9,5	0,83	< 0,001*
BT fin	7,29 ± 0,9	4	9,5	0,9	< 0,001*
SPO in	3,45 ± 1,51	2	9	0,8	< 0,001*
SPO fin	8,25 ± 0,69	5	10	0,62	< 0,001*

U Tablici 2., 3., i 4. prikazani su deskriptivni pokazatelji rezultata beep testa i subjektivne procjene opterećenja u inicijalnom i finalnom mjerenju za ukupan uzorak te posebno za mladiće i djevojke. Uz deskriptivne pokazatelje prikazani su i rezultati Shapiro-Wilkova testa normalnosti distribucije. Rezultati pokazuju da distribucije varijabli odstupaju od normalne raspodjele.

Tablica 5. Razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja u beep testu u ukupnom uzorku – Wilcoxonov test

Wilcoxonov test sume rangova						
		N	**Srednji rang**	**Suma rangova**	**Z**	**p**
BT fin – BT in	**Negativni rangovi**	0	0	0	-9,09	< 0,001*
	Pozitivni rangovi	109	55	5895		
	Bez promjene	1				
	Ukupno	110				

Legenda: BT in – Beep test incijalno mjerenje, BT fin – Beep test finalno mjerenje N – ukupan broj sudionika, Z - vrijednost Wilcoxonovog testa sume rangova, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajna razlika

Tablica 6. Razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja u subjektivnoj procjeni opterećenja u ukupnom uzorku – Wilcoxonov test

Wilcoxonov test sume rangova						
		N	**Srednji rang**	**Suma rangova**	**Z**	**p**
SPO fin – SPO in	**Negativni rangovi**	0	0	0	-9,07	< 0,001*
	Pozitivni rangovi	108	54,5	5886		
	Bez promjene	2				
	Ukupno	110				

Legenda: SPO in – subjektivna procjena opterećenja inicijalno mjerenje, SPO fin – subjektivna procjena opterećenja finalno mjerenje, N – ukupan broj sudionika, Z - vrijednost Wilcoxonovog testa sume rangova, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajna razlika

Rezultati Wilcoxonova testa u Tablici 5. i 6., pokazali su statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja u obje promatrane varijable. U varijabli beep test kod 109 ispitanika zabilježen je veći rezultat u finalnom mjerenju, dok kod jednog ispitanika nije bilo razlike. U varijabli subjektivna procjena opterećenja kod 108 ispitanika zabilježen je veći rezultat u finalnom mjerenju, dok kod dvoje ispitanika nije bilo razlike. Razlike su u oba slučaja bile statistički značajne.

Tablica 7. Rezultati Levenova testa homogenosti varijanci i Boxova testa homogenosti matrica kovarijanci između spolova za beep test i subjektivnu procjenu opterećenja

	Levenov test – inicijalno		Levenov test – finalno		Boxov test		
Varijabla	**F**	**p**	**F**	**p**	**Boxov M**	**F**	**p**
BT	1,8	0,18	17,04	< 0,001*	22,52	7,36	< 0,001*
SPO	0,67	0,42	0,42	0,28	5,77	1,89	0,13

Legenda: F – vrijednost F – testa za pripadajuću metodu, p – razina statističke značajnosti, Boxov M – vrijednost Boxovog testa, * - rezultat je statistički značajan

Rezultati Levenova testa homogenosti varijanci i Boxova testa homogenosti matrica kovarijanci između spolova za varijable beep test i subjektivna procjena opterećenja prikazani su u Tablici 7. Rezultati pokazuju da homogenost varijanci i homogenost matrica kovarijanci nisu u potpunosti zadovoljene za varijablu beep test, dok su pretpostavke homogenosti za varijablu subjektivna procjena opterećenja zadovoljene.

Tablica 8. Interakcija faktora vrijeme mjerenja i spol za beep test i subjektivnu procjenu opterećenja – rezultati 2 × 2 miješanog ANOVA modela

	ANOVA 2 x 2 miješani model			
Varijabla	**Wilksova lambda**	**F**	**p**	**η2**
BT	0,97	0,48	0,49	0,004
SPO	0,88	15,29	< 0,001*	0,12

Legenda: F- vrijednost F – testa, p – razina statističke značajnosti, * - statistički značajna interakcija, η2 – parcijalni eta kvadrat

Rezultati 2 × 2 miješanog ANOVA modela za ispitivanje interakcije faktora vrijeme mjerenja i spol prikazani su u Tablici 8. Interakcija nije bila statistički značajna za varijablu beep test, dok je za varijablu subjektivna procjena opterećenja utvrđena statistički značajna interakcija uz srednju veličinu učinka.

4. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati u kojoj mjeri evaluacijski, odnosno motivacijski okvir testiranja utječe na voljno reguliranu izvedbu i subjektivni osjećaj opterećenja u progresivnom testu trčanja na 20 metara kod adolescenata. Dobiveni rezultati jasno pokazuju da je kontekst testiranja važan determinant postignute izvedbe i subjektivnog osjećaja opterećenja, čime se potvrđuje da rezultati terenskih testova u školskom kontekstu nisu isključivo odraz fizioloških kapaciteta, već i psihološko-motivacijskih čimbenika. Hipoteza H1, prema kojoj će sudionici u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem ostvariti višu izvedbu u odnosu na testiranje bez ocjenskih implikacija, u potpunosti je potvrđena. U uvjetu s ocjenom učenici su dosegnuli značajno višu završnu razinu testa, što upućuje na snažniju mobilizaciju postojećeg funkcionalnog potencijala. Ovakav nalaz u skladu je s teorijskim postavkama prema kojima očekivane posljedice izvedbe mogu povećati razinu angažmana i toleranciju nelagode u zahtjevnim motoričkim zadacima (Ntoumanis i Standage, 2009; Standage i sur., 2006). Važno je naglasiti da se dobiveni porast izvedbe ne može tumačiti kao stvarno poboljšanje kardiorespiratorne sposobnosti, već kao razlika u voljnoj regulaciji prekida testa, što je u skladu s prethodnim upozorenjima da ostvareni rezultati u terenskim testovima do iscrpljenja mogu biti osjetljivi na kontekst provedbe i način interpretacije testiranja (Ortega i sur., 2023; Tomkinson i sur., 2019). Hipoteza H2, koja je pretpostavljala viši subjektivni osjećaj opterećenja u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem, također je u potpunosti potvrđena. Više vrijednosti RPE-a zabilježene u ocjenskom uvjetu upućuju na to da su učenici bili spremni dulje tolerirati visoku razinu subjektivnog opterećenja prije voljnog prekida testa. Time se dodatno potvrđuje da evaluacijski okvir ne mijenja objektivne zahtjeve testa, već pomiče prag subjektivno prihvatljivog napora, što je u skladu s integrativnim modelima percipiranog napora kao konstrukta koji uključuje i fiziološke signale i kognitivno-motivacijsku procjenu situacije (Borg, 1998; Eston, 2012). Hipoteza H3, prema kojoj će učinak motivacijskog okvira biti prisutan kod oba spola, ali s različitim intenzitetom, potvrđena je djelomično. Rezultati su pokazali da je porast izvedbe u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem bio prisutan i kod mladića i kod djevojaka, pri čemu nije utvrđena statistički značajna interakcija spola i vremena mjerenja, što upućuje na sličan intenzitet promjene izvedbe kod oba spola. Međutim, u varijabli subjektivnog osjećaja opterećenja utvrđena je statistički značajna interakcija spola i vremena mjerenja, što pokazuje da se intenzitet promjene razlikovao između mladića i djevojaka, pri čemu su djevojke u ocjenskom uvjetu iskazale veći porast RPE-a. Budući da su kriteriji vrednovanja bili jasno diferencirani prema spolu i razredu, uočene razlike ne proizlaze iz nepovoljnijeg normativnog položaja. Ovakvi rezultati vjerojatno odražavaju spolno specifične razlike u subjektivnom doživljaju evaluacijskog pritiska, što je u skladu s ranijim nalazima o spolnim razlikama u percepciji napora i emocionalnom odgovoru na zahtjevne motoričke zadatke (Garcin i sur., 2005; Johnson i sur., 2011). Znanstveni doprinos ovog istraživanja očituje se u empirijskom razdvajanju zdravstveno uokvirenog i pedagoški uokvirenog testiranja u realnom školskom okruženju. Dobiveni rezultati pokazuju da zdravstveno usmjereni sustavi praćenja kardiorespiratorne izdržljivosti, poput FitBacka, iako znanstveno utemeljeni i javnozdravstveno opravdani (Ruiz i sur., 2016; Sorić i sur., 2025), mogu dovesti do sustavnog podcjenjivanja stvarnog funkcionalnog

potencijala učenika ako se testiranje provodi bez ikakvih evaluacijskih implikacija. To ne znači da je normativno-ocjenski pristup jedini ispravan, već da bi praćenje i vrednovanje tjelesne spremnosti trebalo biti dinamično i prilagođeno ciljevima nastave, pri čemu se naglasci mogu mijenjati kroz vrijeme. Ograničenja ovog istraživanja potrebno je uzeti u obzir pri interpretaciji dobivenih rezultata. Rezultate analize interakcije spola i vremena mjerenja potrebno je interpretirati s oprezom zbog odstupanja od pretpostavki normalnosti distribucije i homogenosti varijanci. Dodatno, ograničenje istraživanja uključuje oslanjanje isključivo na subjektivni osjećaj opterećenja te izostanak objektivnih fizioloških mjera intenziteta. Buduća istraživanja trebala bi uključiti objektivne pokazatelje, poput praćenja frekvencije srca tijekom testa, kako bi se preciznije razlučilo u kojoj mjeri promjene u izvedbi proizlaze iz promjena u fiziološkom opterećenju, a u kojoj iz promjena u motivacijskoj regulaciji. Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati ovog istraživanja jasno ukazuju da je motivacijski okvir testiranja važan čimbenik u interpretaciji rezultata progresivnih kardiorespiratornih testova u školskom kontekstu.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je ostvarena izvedba u progresivnom testu trčanja na 20 metara u školskom okruženju snažno uvjetovana kontekstom testiranja, odnosno evaluacijskim i motivacijskim obilježjima pod kojima se test provodi. Testiranje povezano s ocjenjivanjem dovelo je do više razine voljno regulirane izvedbe, uz istodobno viši subjektivni osjećaj opterećenja, što upućuje na veću spremnost učenika da toleriraju visoku razinu subjektivnog opterećenja prije voljnog prekida testa. Time se potvrđuje da rezultati terenskih testova kardiorespiratorne izdržljivosti ne odražavaju isključivo fiziološki kapacitet, već i način na koji učenici reguliraju napor u odnosu na očekivane posljedice izvedbe. Praktično, ovi nalazi podupiru potrebu za dinamičnim pristupom praćenju i vrednovanju tjelesne spremnosti u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, u kojem se zdravstveni i pedagoški ciljevi promatraju kao komplementarni, a ne suprotstavljeni. Buduća istraživanja trebala bi uključiti objektivne fiziološke pokazatelje intenziteta, osobito kontinuirano praćenje frekvencije srca, kako bi se utvrdilo u kojoj zoni opterećenja učenici voljno prekidaju test u uvjetu bez ocjene, a u kojoj zoni opterećenja u uvjetu testiranja povezanog s ocjenjivanjem. Takav pristup omogućio bi razlučivanje prekida testa uvjetovanog stvarnim fiziološkim ograničenjem od prekida motivacijskog podrijetla te pružio čvrstu osnovu za preciznije tumačenje rezultata testiranja i oblikovanje primjerenijih pedagoških i zdravstvenih strategija u budućnosti.

6. LITERATURA

1. Åberg, M. A., Waern, M., Nyberg, J., Pedersen, N. L., Bergh, Y., Åberg, N. D., Nilsson, M., Kuhn, H. G., & Torén, K. (2012). Cardiovascular fitness in males at age 18 and risk of serious depression in adulthood: Swedish prospective population-based study. The British journal of psychiatry : the journal of mental science, 201(5), 352–359.
2. Borg G. A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and science in sports and exercise, 14(5), 377–381.
3. Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Human Kinetics.
4. Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., & Sundquist, K. (2017). Interactive Effects of Aerobic Fitness, Strength, and Obesity on Mortality in Men. American journal of preventive medicine, 52(3), 353–361.
5. Eston R. (2012). Use of ratings of perceived exertion in sports. International journal of sports physiology and performance, 7(2), 175–182.
6. Garcin, M., Fleury, A., Mille-Hamard, L., & Billat, V. (2005). Sex-related differences in ratings of perceived exertion and estimated time limit. International journal of sports medicine, 26(8), 675–681.
7. Johnson, T. G., Prusak, K. A., Pennington, T., & Wilkinson, C. (2011). The effects of the type of skill test, choice, and gender on the situational motivation of physical education students. Journal of Teaching in Physical Education, 30(3), 281–295.
8. Krijgsman, C., Vansteenkiste, M., Van Tartwijk, J., Maes, J., Borghouts, L., Cardon, G., Mainhard, T., & Haerens, L. (2017). Performance grading and motivational functioning and fear in physical education: A self-determination theory perspective. Learning and Individual Differences, 55, 202–211.
9. Lamb, K. L., Eston, R. G., & Parfitt, G. (2017). Effort perception. In N. Armstrong, & W. Van Mechelen (Eds.), Oxford textbook of children's sport and exercise medicine (3rd ed). Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
10. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. Journal of sports sciences, 6(2), 93–101.
11. Mayorga-Vega, D., Aguilar-Soto, P., & Viciana, J. (2015). Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test for Estimating Cardiorespiratory Fitness: A Meta-Analysis. Journal of sports science & medicine, 14(3), 536–547.
12. Ntoumanis, N., & Standage, M. (2009). Motivation in physical education classes: A self-determination theory perspective. Theory and Research in Education, 7(2), 194–202.
13. Ortega, F. B., Leskošek, B., Blagus, R., Gil-Cosano, J. J., Mäestu, J., Tomkinson, G. R., Ruiz, J. R., Mäestu, E., Starc, G., Milanovic, I., Tammelin, T. H., Sorić, M., Scheuer, C., Carraro, A., Kaj, M., Csányi, T., Sardinha, L. B., Lenoir, M., Emeljanovas, A., Mieziene, B., … FitBack, HELENA and IDEFICS consortia (2023). European fitness landscape for children and adolescents: updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. British journal of sports medicine, 57(5), 299–310.
14. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. International journal of obesity (2005), 32(1), 1–11.

15. Ruiz, J. R., Cavero-Redondo, I., Ortega, F. B., Welk, G. J., Andersen, L. B., & Martinez-Vizcaino, V. (2016). Cardiorespiratory fitness cut points to avoid cardiovascular disease risk in children and adolescents; what level of fitness should raise a red flag? A systematic review and meta-analysis. British journal of sports medicine, 50(23), 1451–1458.
16. Sorić, M., Morrison, S. A., Ortega, F. B., Carraro, A., Csányi, T., Leskošek, B., Mäestu, J., Radisavljević-Janić, S., Sardinha, L. B., Scheuer, C., Starc, G., Tammelin, T. H., & Jurak, G. (2025). Development of the FitBack online platform: Enhancing global child fitness assessment, health-related interpretation, and surveillance. Health Policy and Technology, 14(1), 100967.
17. Standage, M., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2006). Students' motivational processes and their relationship to teacher ratings in school physical education: a self-determination theory approach. Research quarterly for exercise and sport, 77(1), 100–110.
18. Šunda, M., Sorić, M., Trošt Bobić, T., & Podnar, H. (2025). Praćenje tjelesne spremnosti i obilježja tjelesnog držanja u svrhu promocije zdravlja putem sustava e-Dnevnik. U G. Leko (Ur.), 33. međunarodna ljetna škola kineziologa: Profesionalni razvoj kineziologa – zbornik radova (str. 47–52). Hrvatski kineziološki savez.
19. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Blanchard, J., Léger, L. A., & Tremblay, M. S. (2019). The 20-m Shuttle Run: Assessment and Interpretation of Data in Relation to Youth Aerobic Fitness and Health. Pediatric exercise science, 31(2), 152–163.

Stručni rad

STAVOVI STUDENATA O INKLUZIJI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Albin Redžić
Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
albin.redzic@uniri.hr

Maja Skendžić
Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
maja.skendzic@uniri.hr

Marin Marinović
KBC Rijeka, Klinika za kirurgiju
marin.marinovic2@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove studenata o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, s naglaskom na socijalnu integraciju i prilagodbu nastavnih aktivnosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 138 studenata u dobi od 19 do 30 godina, primjenom anonimnog online upitnika. Rezultati pokazuju da 97,8% studenata smatra kako tjelesna aktivnost doprinosi boljoj socijalizaciji, dok 95% ispitanika navodi da im nastava omogućuje lakše međusobno upoznavanje. Tijekom nastave ugodno se osjeća 97,1% studenata, a 86,3% smatra da su aktivnosti prilagođene različitim sposobnostima. Manji dio ispitanika izbjegava sudjelovanje zbog nesigurnosti (6,5%) i osjećaja nepripadanja (3,6%). Timski sportovi najčešće su prepoznati kao motivirajući oblik aktivnosti (92,1%). Rezultati ukazuju na važnost razvoja inkluzivnih pristupa te potrebu daljnjeg unapređenja nastavnih strategija.

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, studenti, socijalna integracija, prilagodba nastave, motivacija*

STUDENTS' ATTITUDES TOWARD INCLUSION IN PHYSICAL EDUCATION

Abstract
The aim of this study was to examine students' attitudes toward inclusion in Physical education, with a focus on social integration and adaptation of teaching activities. The study was conducted on a sample of 138 students aged 19 to 30 using an anonymous online questionnaire. The results indicate that 97.8% of students believe that physical activity contributes to better socialization, while 95% reported that classes facilitated easier interaction with peers. A total of 97.1% of students reported feeling comfortable during participation, and 86.3% perceived activities as adapted to different ability levels. A smaller proportion reported avoiding participation due to insecurity (6.5%) and a sense of non-belonging (3.6%). Team sports were identified as the most motivating form of activity (92.1%). The findings highlight the importance of inclusive approaches and the need for further improvement in teaching strategies.

Keywords: *physical activity, students, social integration, inclusion, motivation*

Uvod

U nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture inkluzija ima posebnu važnost zbog istodobnog razvoja motoričkih, socijalnih i psiholoških aspekata studenata. Prema teoriji socijalnog identiteta, osjećaj pripadnosti grupi značajno utječe na motivaciju i ponašanje pojedinca, što naglašava Brewer (1991). U kontekstu tjelesne aktivnosti, inkluzivno okruženje može poticati pozitivne stavove, samopouzdanje i dugoročno sudjelovanje.

Dosadašnja istraživanja ukazuju da su stavovi sudionika važan čimbenik uspješne provedbe inkluzije (Doulkeridou i sur., 2021; Tarantino i sur., 2022). Međutim, percepcija studenata kao izravnih sudionika nastave još uvijek je nedovoljno istražena, što predstavlja temeljni istraživački problem ovog rada.

Cilj odgojno-obrazovne inkluzije je stvoriti okruženje gdje se na različitosti gleda kao na vrijednosti, a ne kao na izazov (Šalinović, 2025). Standardizirani kurikulum, dokazi učenja kroz procjenu, značajni rezultati i rastuća raznolikost studentske populacije mijenjaju način na koji se inkluzija provodi i evaluira (Tripp i sur., 2007). Postizanje inkluzije vrši se ravnopravnim poticanjem psihomotoričkih i socijalnih vještina u tjelesnim aktivnostima, posebice u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture u raznolikim igrama, temeljem osnovnog prava svake osobe na aktivno sudjelovanje, poštovanje i jednakih mogućnosti.

Vrsni kineziolozi potiču, pokušavaju uskladiti sve studentske raznolikosti unutar didaktike i metodike u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, fleksibilnim prihvaćanjima načina izvođenja određenih vježbi i igri kako bi se osjećali uključenima svi studenti.

Inkluzija nije samo humanitarno pitanje; to je pravo koje pripada svakom čovjeku (Autorizirano Portal 2025). U praktičnom smislu, strategije uključivog kretanja trebale bi biti ugrađene u obrazovnu i društvenu infrastrukturu, razvijene zajedno sa zainteresiranim stranama i prilagođene lokalnim uvjetima i potrebama (Sandsaunet Ulset i sur., 2025). Uključivanje je faktor koji može igrati ključnu ulogu u održivom sudjelovanju u sportu i tjelesnoj aktivnosti kroz različite životne faze jer omogućuje ljudima da izraze identitete koji su im važni, a istovremeno osjećaju povezanost i pripadnost većoj skupini (Brewer, 1991). Rezultati istraživanja Doulkeridou i sur.,2021. pokazali su kako je većina 66,8% nastavnika (TZK) imala akademsku pripremu, a 39,5% imalo je profesionalnog iskustva s učenicima s posebnim potrebama. Istraživanje provedeno u Engleskoj (Tarantino i sur., 2012.) pokazuje da učitelji imaju većinom pozitivne stavove prema uključivanju djece s teškoćama u tjelesne aktivnosti te da su znanje, priprema, godine iskustva i izravno iskustvo u radu s djecom s teškoćama nešto što utječe na njihove stavove.

U ovom uzorku ispitanika nije bilo studenata s invaliditetom.

Cilj istraživanja bio je ispitati stavove studenata o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.

Hipoteze:
H1: Studenti imaju pozitivan stav o ulozi tjelesne aktivnosti u socijalizaciji.
H2: Studenti percipiraju nastavu kao prilagođenu različitim sposobnostima.
H3: Većina studenata osjeća ugodu tijekom sudjelovanja u nastavi.
H4: Manji dio studenata izbjegava sudjelovanje zbog nesigurnosti i nepripadanja.
H5: Timski sportovi predstavljaju najčešće odabran oblik tjelesne aktivnosti.

METODE RADA

Istraživanje je provedeno na Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci primjenom deskriptivnog istraživačkog dizajna. Uzorak je činilo 138 studenata u dobi od 19 do 30 godina. Obuhvatio je 24,5% studentica i 75,5% studenata, pri čemu je 88,5% ispitanika bilo na preddiplomskom, a 11,5% na diplomskom studiju.

Istraživane varijable su obuhvaćale stavove o socijalizaciji, osjećaj ugode, percepciju prilagođenosti nastave te razloge izbjegavanja sudjelovanja.

Podaci su prikupljeni anonimno i dobrovoljno putem online anketnog upitnika (Google Forms) u vremenu od 20. siječnja do 20. veljače 2026. godine. Upitnik je sadržavao devet pitanja: jedno otvorenog tipa i osam zatvorenih pitanja.
Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike (postoci).

Ispitanici su odgovarali na pitanja strukturiranog anketnog upitnika koji je sadržavao sljedeća pitanja:

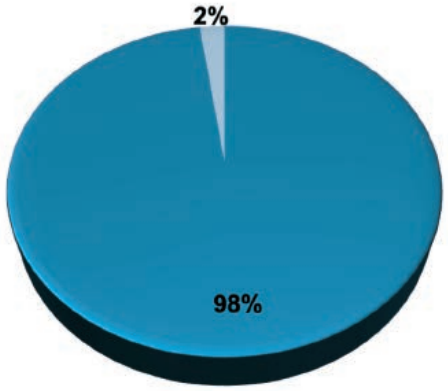
1. Smatrate li da tjelesna aktivnost doprinosi boljoj socijalizaciji studenata u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture? (Da/Ne)
2. Je li Vam nastava Tjelesne i zdravstvene kulture na prvoj godini prijediplomskog studija omogućila brže, bolje i lakše međusobno upoznavanje s kolegama? (Da/Ne)
3. Kako se osjećate tijekom tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture? (Ugodno/Neugodno)
4. Jesu li tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prilagođene studentima s različitim tjelesnim sposobnostima? (Da/Djelomično/Ne)
5. Jeste li ikada izbjegavali sudjelovati u tjelesnim aktivnostima zbog osjećaja nesigurnosti? (Da/Ne)
6. Jeste li ikada izbjegavali sudjelovati u tjelesnim aktivnostima zbog osjećaja nepripadanja? (Da/Ne)
7. U kojem dijelu obrazovanja ste izbjegavali sudjelovati u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture zbog osjećaja nesigurnosti i/ili nepripadanja? (Osnovna škola/Srednja škola/Fakultet)
8. Ako ste u prethodnom pitanju naveli izbjegavanje, molimo navedite postoji li neki drugi razlog neaktivnosti. (otvoreni odgovor)
9. Koja Vas tjelesna aktivnost najviše motivira na sudjelovanje u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture? (Grupno vježbanje/Timski sportovi)

REZULTATI

Rezultati ukazuju da 97,8% studenata percipira tjelesnu aktivnost kao važan čimbenik socijalizacije u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, čime se potvrđuje H1. Nadalje, 86,3% ispitanika smatra da su aktivnosti prilagođene različitim sposobnostima, dok ih 13,7% navodi djelomičnu prilagođenost, čime se potvrđuje H2. Osjećaj ugode tijekom sudjelovanja u nastavi navodi 97,1% studenata, čime se potvrđuje H3.

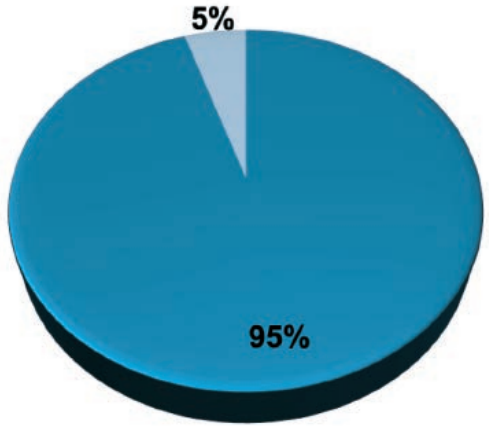
Većina ispitanika smatra da su aktivnosti prilagođene različitim sposobnostima studenata. Izbjegavanje sudjelovanja zbog osjećaja nesigurnosti navodi 6,5% ispitanika, a zbog osjećaja nepripadanja 3,6%, čime se H4 djelomično potvrđuje. Timski sportovi predstavljaju najčešće odabran oblik tjelesne aktivnosti (92,1%), čime se potvrđuje H5.

1.Da tjelesna aktivnost doprinosi boljoj socijalizaciji studenata u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture smatra 97,8% ispitanika.



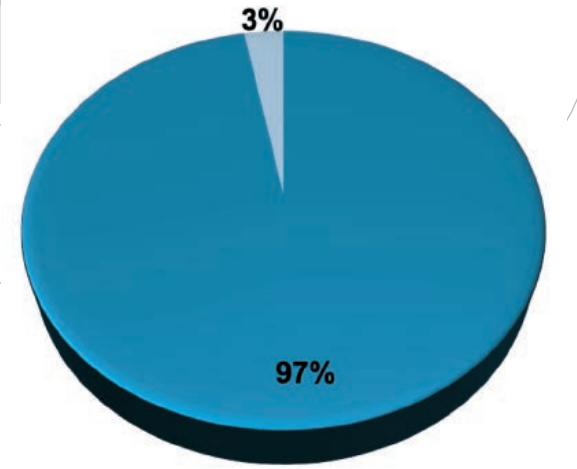
Grafički prikaz 1. Smatrate li da tjelesna aktivnost doprinosi boljoj socijalizaciji studenata u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture ?

2. Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture je na 1. godini prijediplomskog studija omogućila brže, bolje i lakše međusobno upoznavanje sa kolegama, mišljenja je 95% ispitanika.



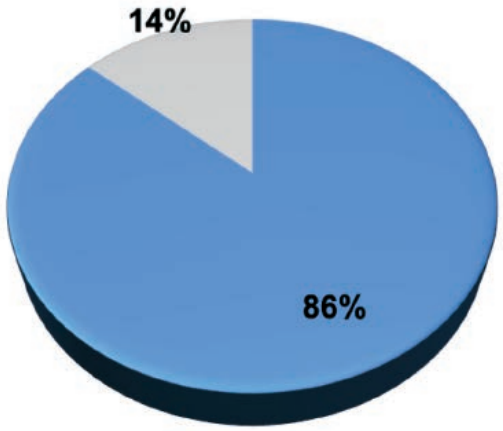
Grafički prikaz 2. Je li Vam nastava Tjelesne i zdravstvene kulture na 1. godini prijediplomskog studija omogućila brže, bolje i lakše međusobno upoznavanje sa kolegama ?

3. Tijekom tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture ugodno osjeća se 97,1% ispitanika.



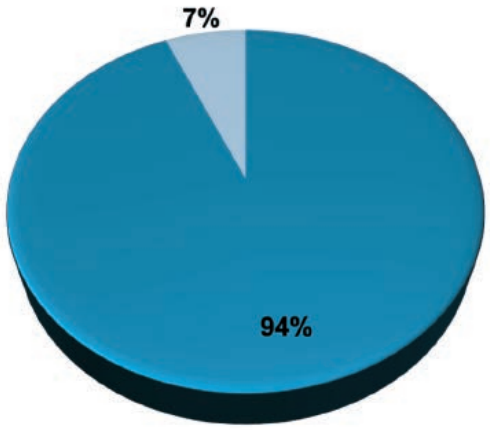
Grafički prikaz 3 . Kako se osjećate tijekom tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture?

4. Tjelesne aktivnosti su u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prilagođene studentima s različitim tjelesnim sposobnostima: da 86,3%, a djelomično 13,7%.



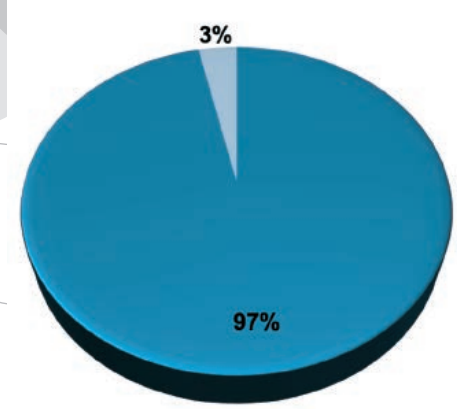
Grafički prikaz 4. Jesu li tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prilagođene studentima s različitim tjelesnim sposobnostima?

5. Zbog osjećaja nesigurnosti 6,5% ispitanika izbjegavalo je sudjelovati u tjelesnim aktivnostima.



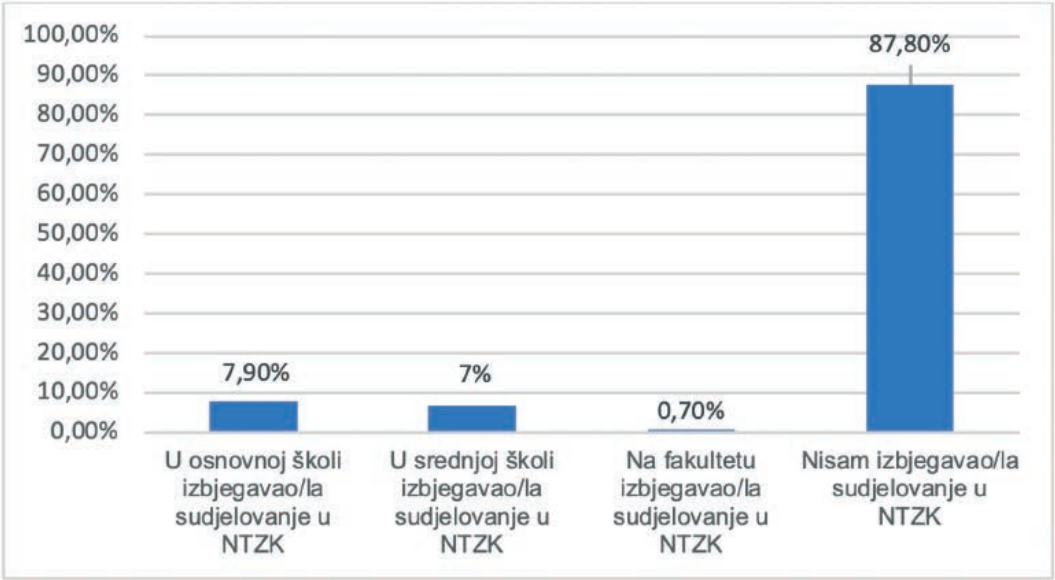
Grafički prikaz 5. Jeste li ikada izbjegavali sudjelovati u tjelesnim aktivnostima zbog osjećaja nesigurnosti ?

6. Zbog osjećaja nepripadanja 3,6 % ispitanika izbjegavalo je sudjelovati u tjelesnim aktivnostima.



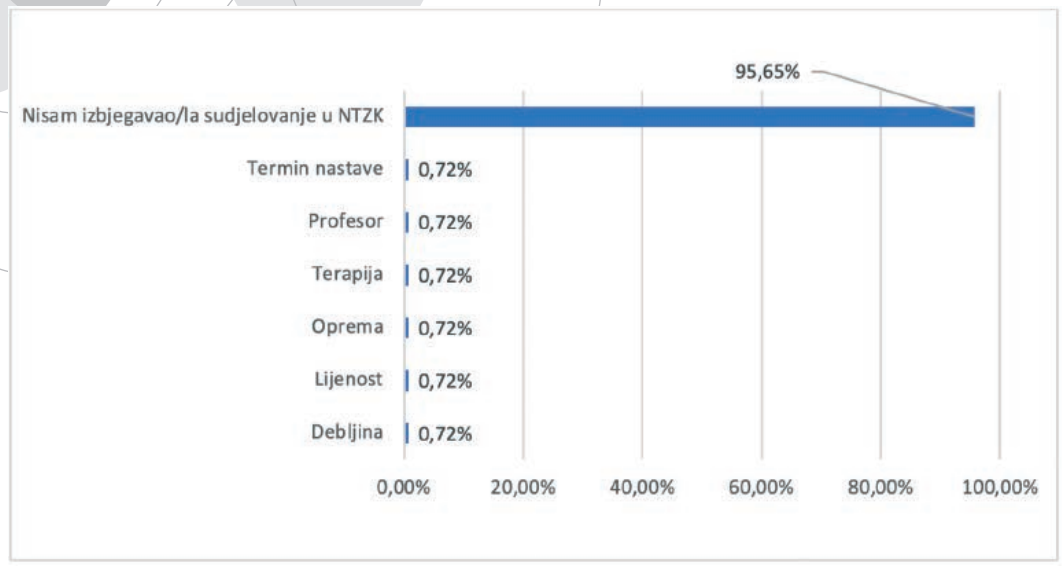
Grafički prikaz 6. Jeste li ikada izbjegavali sudjelovati u tjelesnim aktivnostima zbog osjećaja nepripadanja ?

7. Zbog osjećaja nesigurnosti i/ili nepripadanja studenti su za vrijeme svojega obrazovanja izbjegavali sudjelovati u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture (NTZK): u osnovnoj školi 7,9%, u srednjoj školi 7% , na fakultetu 0,7% ispitanika.



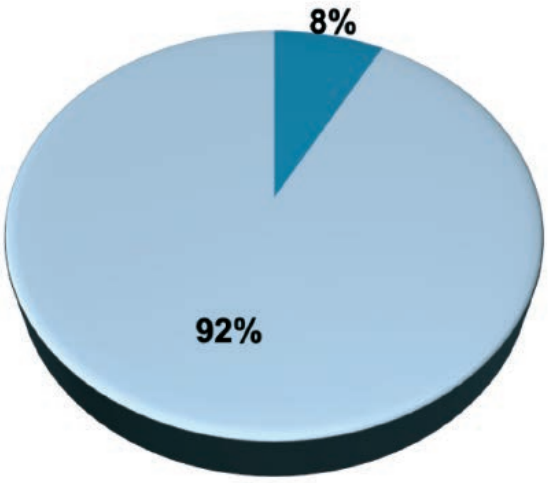
Grafički prikaz 7. U kojem dijelu obrazovanja ste izbjegavali sudjelovati u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture zbog osjećaja nesigurnosti i/ili nepripadanja ?

8. Nekoliko ispitanika je navelo osobni drugi razlog neaktivnosti, izbjegavanja tjelesne aktivnosti u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture: debljina, lijenost, oprema, terapija, profesor, termin nastave.



Grafički prikaz 8. Navođenje nekog drugog razloga neaktivnosti od studenata koji su u pitanju pod brojem 7 naveli izbjegavanje sudjelovanja u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.

9. Timski sportovi su tjelesna aktivnost koja najviše, 92,1 % motivira studente u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.



Grafički prikaz 9. Koja Vas tjelesna aktivnost najviše motivira na sudjelovanje u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture?

RASPRAVA

Rezultati ukazuju na dominantno pozitivne stavove studenata prema inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Visok udio studenata koji prepoznaju socijalnu ulogu tjelesne aktivnosti u skladu je s teorijom socijalnog identiteta (Brewer, 1991), prema kojoj osjećaj pripadnosti grupi doprinosi pozitivnim obrascima ponašanja i motivaciji.

Dobiveni nalazi podudaraju se s istraživanjima Doulkeridou i sur. (2021) te Tarantino i sur. (2022), koji naglašavaju važnost pozitivnih stavova i prilagodbe nastavnih sadržaja za uspješnu provedbu inkluzije.

Percepcija prilagođenosti aktivnosti ukazuje na relativno visoku razinu inkluzivnosti u nastavi, što može biti rezultat primjene fleksibilnih metodičkih pristupa. Međutim, činjenica da dio studenata navodi samo djelomičnu prilagođenost upućuje na potrebu daljnjeg unaprjeđenja nastavnih sadržaja.

Visoka razina osjećaja ugode tijekom sudjelovanja sugerira pozitivan emocionalni kontekst nastave, koji može poticati dugoročno uključivanje u tjelesnu aktivnost.

Unatoč pretežno pozitivnim rezultatima, prisutnost izbjegavanja sudjelovanja zbog nesigurnosti i nepripadanja ukazuje na postojanje psiholoških barijera kod manjeg dijela studenata. To naglašava potrebu za dodatnim razvojem inkluzivnih strategija i podrške.

Važno je istaknuti da u uzorku nisu bili zastupljeni studenti s invaliditetom, što može ograničiti generalizaciju rezultata u kontekstu šire inkluzije.

ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem ostvaren je cilj rada, odnosno ispitani su stavovi studenata o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Rezultati potvrđuju većinu postavljenih hipoteza (H1, H2, H3 i H5), dok je H4 djelomično potvrđena. Dobiveni nalazi ukazuju na to da studenti imaju pretežno pozitivne stavove prema inkluziji te prepoznaju važnost tjelesne aktivnosti u procesu socijalne integracije. Također, rezultati sugeriraju visoku razinu percipirane prilagođenosti nastave i izražen osjećaj ugode tijekom sudjelovanja.

Unatoč tome, prisutnost psiholoških barijera kod manjeg dijela studenata upućuje na potrebu daljnjeg unaprjeđenja inkluzivnih pristupa u nastavi. U tom kontekstu, važno je razvijati nastavne strategije koje dodatno potiču osjećaj pripadnosti, sigurnosti i uključenosti svih studenata.

Praktične implikacije ovog istraživanja odnose se na potrebu kontinuirane edukacije nastavnika, prilagodbe nastavnih sadržaja te primjene fleksibilnih metodičkih pristupa u cilju jačanja inkluzivnog okruženja.

Buduća istraživanja trebala bi uključiti raznolikije uzorke, osobito studente s invaliditetom, kako bi se dobio cjelovitiji uvid u proces inkluzije u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.

LITERATURA

1. Autorizirano Portal (2025). *Inkluzija kao ključ za dostojanstven život osoba s intelektualnim teškoćama*. Preuzeto sa: https://autorizirano.hr/novosti/detaljnije/inkluzija-kao-kljuc-za-dostojanstven-zivot-osoba-s-intelektualnim-teskocama, dana 11.3.2026.
2. Brewer, M. B. (1991). The social self: On being the same and different at the same time. *Personality and Social Psychology Bulletin, 17*(5). Preuzeto sa: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0146167291175001, dana 12.3.2026.
3. Doulkeridou, A., Evaggelinou, C., Mouratidou, K., Koidou, E., Panagiotou, A. i Kudlacek, M. (2021). Attitudes of Greek physical education teachers toward inclusion of students with disabilities. *International Journal of Special Education, 26*(1), 1–11. Preuzeto sa: https://www.researchgate.net/publication/260125830_Attitudes_of_Greek_physical_education_teachers_towards_inclusion_of_students_with_disabilities_in_physical_education_classes, dana 14.3.2026.
4. 4.Sandsaunet Ulset, V., Oppici, L., Hamre, K., Rudd, J. R., Stornaes, A.V., Haraldsen, H.M., Safvenbom, R. (2025) *INCLUSION IN MOTION: Promotion Equitable Physical Activity and Health in Childhood and Adolescence. Children* (Basel). Preuzeto sa: https://www.mdpi.com/2227-9067/12/7/942, dana 11.3.2026.
5. Šalinović, A. (2025). *Inkluzija djece predškolske dobi u provođenju kineziološkihaktivnosti* (Završni rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Tarantino, G., Makopoulou, K. i Neville, R. D. (2022). Inclusion of children with special educational needs. *Educational Research Review, 36,* 100456. Preuzeto sa: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X22000252, dana 17.3.2026.
7. Tripp, A., Rizzo, T. L. i Webbert, L. (2007). Inclusion in physical education: Changing the culture. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 78,* (pp.32–48). Preuzeto sa: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07303084.2007.10597971, dana 14.3.2026.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U STAVOVIMA UČENIKA PREMA NASTAVI TZK IZMEĐU GIMNAZIJSKOG I STRUKOVNOG PROGRAMA

Krešimir Hrg
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
kresimir.hrg@kif.unizg.hr

Filip Sinković
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
filip.sinkovic@kif.unizg.hr

Tomislav Kramarić
XIII. gimnazija, Zagreb
tomislav.kramaric@kif.unizg.hr

Dario Novak
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
dario.novak@kif.unizg.hr r

Hrvoje Podnar
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
hrvoje.podnar@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovog rada bio je analizirati stavove učenika prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture s obzirom na vrstu obrazovnog programa (gimnazijski i strukovni program). Uzorak ispitanika obuhvatio je 305 učenika od 1. do 4. razreda XIII. gimnazije i Geodetske škole u Zagrebu. Za potrebe istraživanja korišten je strukturirani anketni upitnik koji je sadržavao pet tvrdnji usmjerenih na ispitivanje stavova učenika prema TZK, a odgovori su procijenjeni pomoću Likertove skale od pet stupnjeva. Rezultati istraživanja ukazali su na statistički značajne razlike u stavovima učenika prema nastavi TZK s obzirom na vrstu školskog programa. Učenici gimnazijskog programa iskazali su značajno pozitivnije stavove u odnosu na učenike strukovne škole u svim analiziranim varijablama, osobito u percepciji važnosti predmeta i njegovog utjecaja na zdrav način života ($p<0.01$). Dobivene spoznaje ukazuju na potrebu prilagodbe nastavnih sadržaja i metoda rada, posebice u strukovnim školama, s ciljem povećanja motivacije i interesa učenika te poticanja zdravih životnih navika i cjeloživotne tjelesne aktivnosti.

Ključne riječi: *edukacija, škola, tjelesna aktivnost, upitnik, vježbanje*

DIFFERENCES IN STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS PHYSICAL EDUCATION BETWEEN GYMNASIUM AND VOCATIONAL PROGRAMS

Abstract
The aim of this study was to analyze students' attitudes towards physical education (PE) according to the type of educational program (gymnasium vs. vocational school). The sample included 305 students from grades 1 to 4 of XIII. Gymnasium and the Geodetic School in Zagreb. A structured questionnaire with five statements assessing students' attitudes towards PE was used, and responses were measured on a five-point Likert scale. The results revealed statistically significant differences in students' attitudes depending on the type of school program. Students attending the gymnasium program reported more positive attitudes compared to vocational school students across all analyzed variables, particularly regarding the perceived importance of PE and its influence on a healthy lifestyle ($p<0.01$). These findings highlight the need to adapt teaching content and methods, especially in vocational schools, to increase student motivation and engagement and to promote healthy habits and lifelong physical activity.

Keywords: *education, school, physical activity, questionnaire, exercise*

Uvod

Tjelesna i zdravstvena kultura predstavlja važan segment odgojno-obrazovnog sustava te ima značajnu ulogu u cjelovitom razvoju djece i mladih (Hrg, Sinković i Šerić, 2024). Osim što doprinosi razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, nastava TZK potiče usvajanje zdravih životnih navika i razvija svijest o važnosti redovite tjelesne aktivnosti za očuvanje zdravlja (Bull i sur., 2020, Barkoukis i sur., 2021). U suvremenom društvu, obilježenom smanjenom razinom kretanja i porastom sjedilačkog načina života, uloga TZK dodatno dobiva na važnosti jer predstavlja jedan od rijetkih sustavnih oblika organizirane tjelesne aktivnosti dostupne svim učenicima (Jurakić i Pedišić, 2019). Uz fiziološke učinke, nastava TZK ima i izraženu odgojno-obrazovnu dimenziju. Kroz različite nastavne sadržaje učenici razvijaju socijalne vještine, usvajaju norme ponašanja te oblikuju stavove prema tjelesnom vježbanju i zdravom načinu života (Bailey i sur., 2009; González-Cutre i sur., 2014). Upravo su stavovi jedan od ključnih čimbenika koji utječu na razinu sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti, kako tijekom školovanja, tako i kasnije u životu. Stavovi se mogu definirati kao relativno trajne mentalne predispozicije koje usmjeravaju osjećaje, mišljenja i ponašanja pojedinca prema određenom objektu ili aktivnosti (Rathus, 2000). U kontekstu nastave TZK, pozitivan stav učenika povezan je s većom razinom angažmana na nastavi, većom motivacijom za sudjelovanje te češćim uključivanjem u tjelesne aktivnosti izvan školskog okruženja (Hagger i sur., 2009; Wang i Chen, 2020). Istraživanja pokazuju da učenici koji razvijaju pozitivne stavove prema tjelesnoj aktivnosti u ranijoj dobi imaju veću vjerojatnost zadržavanja aktivnog načina života u odrasloj dobi (Georgakis, 2018). Također, utvrđeno je da viša razina tjelesne spremnosti i znanja o tjelesnoj aktivnosti korelira s pozitivnijim stavovima prema nastavi TZK (Chen i Gu, 2018). Međutim, stavovi učenika prema nastavi TZK nisu jednaki kod svih skupina, već ovise o različitim čimbenicima kao što su dob, spol, razina tjelesne aktivnosti, ali i obrazovni kontekst u kojem se učenici nalaze. Istraživanja ukazuju na postojanje razlika u stavovima učenika s obzirom na vrstu škole i obrazovnog programa, pri čemu učenici različitih usmjerenja mogu imati različite interese, motivaciju i percepciju važnosti predmeta (Ljubičić, 2019). Također, kvaliteta nastave, pristup nastavnika te prilagođenost sadržaja interesima učenika značajno utječu na formiranje njihovih stavova (González-Cutre i sur., 2014).

Unatoč važnosti tjelesne i zdravstvene kulture u cjelovitom razvoju učenika, uočava se postojanje razlika u pristupu, uvjetima rada i obrazovnim ciljevima između gimnazijskih i strukovnih programa. Bez obzira na takve razlike, relativno je malo istraživanja koja detaljnije analiziraju stavove učenika prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture s obzirom na vrstu obrazovnog programa, a upravo je to cilj ovog rada. Pretpostavka je da će učenici imati pozitivan stav prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, ali da će se stavovi ipak razlikovati s obzirom na obrazovni program. Takve spoznaje mogu dodatno ukazati na važnost nastave tjelesne i zdravstvene kulture u promicanju zdravih životnih navika i poticanju cjeloživotne tjelesne aktivnosti kod učenika.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika obuhvatio je ukupno 305 učenika od 1. do 4. razreda srednje škole. Od toga 212 učenika pohađa XIII. gimnaziju, dok 93 učenika pohađa Geodetsku školu u Zagrebu. Iz analize su isključeni svi ispitanici s nepotpunim upitnicima, nejasnim odgovorima ili bez potpune pisane suglasnosti za sudjelovanje. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod brojem 21./2024. Svi sudionici bili su upoznati s predmetom i ciljem istraživanja te su, kao i njihovi roditelji, dali pismenu suglasnost za sudjelovanje. Kompletan protokol testiranja detaljno im je objašnjen, uz naglasak da istraživanje ne uključuje dodatni fizički napor izvan redovitih školskih aktivnosti.

Mjerni instrumenti

U svrhu istraživanja korišten je anketni upitnik koji je za cilj imao procijeniti stavove učenika gimnazijskog i strukovnog programa prema nastavi TZK (Sučić, 2021). Upitnik se sastojao od ukupno pet pitanja, a učenici su svoje stavove prema nastavi TZK procjenjivali Likertovom skalom s pet stupnjeva: 1-u potpunosti se slažem, 2-uglavnom se slažem, 3-niti se slažem niti se ne slažem,
4-uglavnom se ne slažem, 5-u potpunosti se ne slažem.

Varijable i protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno metodom anketiranja među učenicima XIII. gimnazije i Geodetske škole. U tu svrhu korišten je strukturirani upitnik koji je sadržavao pet tvrdnji usmjerenih na ispitivanje stavova učenika prema tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Svim sudionicima je naglašeno da je upitnik anonimnog karaktera, te da služi u svrhu povećanja zadovoljstva učenika prema nastavi TZK. Prije ispunjavanja upitnika sudionicima su detaljno objašnjene upute (zaokruživanje jednog od ponuđenih odgovora na Likertovoj skali od 1 do 5), uz mogućnost postavljanja dodatnih pitanja u slučaju nejasnoća.

Zavisne varijable odnosile su se na stavove učenika prema tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, izražene kroz sljedeće tvrdnje:

1.Volim vježbati na satu TZK
2. Mislim da je TZK nužan kao predmet u školi
3. TZK potiče pozitivne stavove prema zdravom načinu života i životnom stilu
4. Na satu TZK poštujem pravila igre i druge sudionike
5. TZK bismo trebali imati više sati tjedno

Istraživanje je provedeno u školskom okruženju tijekom redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture (završni dio sata), uz prethodno odobrenje nadležnih institucija i uz poštivanje svih etičkih načela. Prosječno vrijeme potrebno za ispunjavanje upitnika bilo je 5 minuta, a dobiveni stavovi učenika prema nastavi TZK prikazani su u postocima (Tablica 1).

Metoda obrade podataka

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Statistica 14.0.1.25 (TIBCO software, Inc.) za operacijski sustav Windows te u Microsoft Excelu 2016 (Palo Alto, CA, USA). Prije izvođenja statističkih testova provedena je analiza distribucije varijabli korištenjem Shapiro-Wilk W testa, kako bi se utvrdila normalnost distribucije. Budući da su rezultati analize prikazali značajno odstupanje od normalne distribucije, za testiranje razlika između gimnazijskih i strukovnih programa korišten je neparametrijski Mann-Whitney U test. Svi zaključci izvedeni su na razini statističke pogreške od 5% ($p<0,05$).

REZULTATI

Analiza distribucije odgovora pokazala je izražene razlike u stavovima prema nastavi TZK između učenika XIII. gimnazije i Geodetske škole. Učenici gimnazije iskazuju pozitivnije stavove prema tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u svim analiziranim varijablama. Posebno se ističe razlika u percepciji važnosti predmeta (tvrdnja 2), gdje čak 86% gimnazijalaca smatra TZK nužnim, dok se većina učenika strukovne škole (66%) s tom tvrdnjom ne slaže. Sličan obrazac uočen je i u percepciji utjecaja TZK na zdrav način života (tvrdnja 3), gdje gimnazijalci iskazuju visoku razinu slaganja (83%), dok učenici strukovne škole pokazuju znatno niže vrijednosti (27%). Rezultati upućuju na sustavne razlike u stavovima učenika gimnazijskog i strukovnog obrazovanja. Svi navedeni rezultati interpretirani su u Tablici 1.

Tablica 1. Odgovori učenika obje škole s obzirom na navedenu tvrdnju izraženi u postocima

Rd.br.	Pitanje	XIII. gimnazija (n=212)					Geodetska škola (n=93)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1.	Volim vježbati na satu TZK	62%	19%	8%	4%	6%	46%	13%	9%	11%	22%
2.	Mislim da je TZK nužan kao predmet u školi	79%	7%	3%	1%	11%	26%	6%	2%	41%	25%
3.	TZK potiče pozitivne stavove prema zdravom načinu života i životnom stilu	74%	9%	7%	3%	7%	18%	9%	11%	11%	52%
4.	Na satu TZK poštujem pravila igre i druge sudionike	73%	12%	3%	3%	9%	25%	38%	8%	8%	23%
5.	TZK bismo trebali imati više sati tjedno	67%	11%	9%	4%	9%	51%	3%	12%	10%	25%

U Tablici 2 prikazane su razlike u stavovima prema nastavi TZK između učenika XIII. gimnazije i Geodetske strukovne škole za svaku navedenu tvrdnju. Mann–Whitney U test pokazao je statistički značajne razlike između učenika gimnazijskog i strukovnog u svim analiziranim varijablama. Točnije, u svim slučajevima učenici gimnazije postižu značajno više rezultate u odnosu na učenike strukovne škole, što ukazuje na statistički izraženije pozitivne stavove prema nastavi TZK.

Tablica 2. Prikaz razlika u stavovima učenika gimnazijskog i strukovnog programa prema nastavi TZK

Rd.br.	Pitanje	Mann-Whitney U test	
		Z	*p*
1.	Volim vježbati na satu TZK	62%	0.001*
2.	Mislim da je TZK nužan kao predmet u školi	79%	0.001*
3.	TZK potiče pozitivne stavove prema zdravom načinu života i životnom stilu	74%	0.001*
4.	Na satu TZK poštujem pravila igre i druge sudionike	73%	0.001*
5.	TZK bismo trebali imati više sati tjedno	67%	0.001*

* - statistički značajno ($p<0.05$)

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati i usporediti stavove učenika gimnazijskog i strukovnog programa prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Dobiveni rezultati ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika u svim analiziranim varijablama, pri čemu su učenici gimnazijskog programa iskazali pozitivnije stavove u odnosu na učenike strukovne škole. Time je potvrđena postavljena pretpostavka o postojanju razlika u stavovima s obzirom na obrazovni program.

Najizraženije razlike uočene su u percepciji važnosti predmeta i njegovog utjecaja na zdrav način života. Velik udio učenika gimnazije smatra nastavu TZK nužnim dijelom obrazovanja, dok se većina učenika strukovne škole s tom tvrdnjom ne slaže. Sličan obrazac prisutan je i kod percepcije utjecaja TZK na razvoj zdravih životnih navika, gdje gimnazijalci u znatno većoj

mjeri prepoznaju pozitivnu ulogu tjelesne aktivnosti. Ovakvi rezultati u skladu su s ranijim istraživanjima koja naglašavaju povezanost pozitivnih stavova prema TZK s većom razinom tjelesne aktivnosti i zdravijim stilom života (Hagger i sur., 2009; Wang i Chen, 2020).

Razlike između učenika gimnazijskih i strukovnih programa mogu se objasniti različitim obrazovnim kontekstom, interesima i motivacijom učenika. Gimnazijski programi često su usmjereni na opće obrazovanje i razvoj akademskih kompetencija, ali i poticanje cjelovitog razvoja učenika, uključujući zdravlje i tjelesnu aktivnost. S druge strane, učenici strukovnih škola češće su usmjereni na specifične stručne kompetencije, što može utjecati na manju percepciju važnosti nastavnih predmeta koji nisu izravno povezani s njihovim budućim zanimanjem. Ove razlike potvrđuju nalaze istraživanja koja ukazuju na utjecaj obrazovnog okruženja na formiranje stavova učenika (Ljubičić, 2019).

Također, dobiveni rezultati mogu se povezati s teorijskim postavkama o važnosti motivacije i autonomije u nastavi TZK. Prema modelu motivacije, učenici koji doživljavaju nastavu kao relevantnu i zanimljivu pokazuju višu razinu angažmana i pozitivnije stavove (González-Cutre i sur., 2014). Moguće je da nastavni sadržaji i metode rada u gimnazijama u većoj mjeri odgovaraju interesima učenika ili su bolje prilagođeni njihovim potrebama, što rezultira pozitivnijim stavovima. S druge strane, manjak motivacije i niža razina percipirane važnosti kod učenika strukovnih škola može upućivati na potrebu za većom prilagodbom sadržaja i metoda rada u tim programima. Unatoč jasno izraženim razlikama, važno je istaknuti kako i dio učenika strukovnih škola pokazuje pozitivan stav prema određenim aspektima nastave TZK, primjerice prema samom vježbanju ili povećanju broja sati nastave. To ukazuje na potencijal za unapređenje nastave kroz prilagodbu sadržaja koji bi bili zanimljiviji i relevantniji učenicima različitih obrazovnih usmjerenja.

Pri interpretaciji rezultata potrebno je uzeti u obzir i određena ograničenja istraživanja. Prije svega, istraživanje je provedeno na uzorku učenika iz samo dvije škole, što može ograničiti mogućnost generalizacije dobivenih rezultata na širu populaciju. Također, korišten je anketni upitnik temeljen na samoprocjeni, što nosi rizik subjektivnosti odgovora i mogućeg utjecaja socijalno poželjnih odgovora. Dodatno, broj tvrdnji u upitniku bio je relativno malen, što može ograničiti dubinu uvida u stavove učenika. U budućim istraživanjima bilo bi korisno uključiti veći i raznolikiji uzorak ispitanika te primijeniti kombinaciju kvantitativnih i kvalitativnih metoda kako bi se dobio dublji uvid u razloge formiranja stavova učenika prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Također, preporučuje se istražiti utjecaj dodatnih čimbenika, poput spola, razine tjelesne aktivnosti i nastavnih metoda, na oblikovanje stavova učenika.

ZAKLJUČAK

Zadovoljstvo učenika tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture trebalo bi biti jedan od ključnih kriterija pri njezinu planiranju i provedbi. Upravo je iz tog razloga važno procijeniti stavove učenika prema nastavi TZK s obzirom na različite programe školovanja (gimnazijski i strukovni program). Rezultati ovog istraživanja ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika u stavovima učenika prema nastavi tjelesne i zdravstvene kulture s obzirom na vrstu obrazovnog programa. Učenici gimnazijskog programa iskazuju značajno pozitivnije stavove u odnosu na učenike strukovne škole u svim analiziranim varijablama, osobito u percepciji važnosti predmeta i njegovog utjecaja na zdrav način života. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu prilagodbe nastavnih sadržaja i metoda rada, posebice u strukovnim školama, s ciljem povećanja motivacije i interesa učenika. Nastava tjelesne i zdravstvene kulture pritom ima važnu ulogu u poticanju zdravih životnih navika i cjeloživotne tjelesne aktivnosti kod mladih.

LITERATURA

1. Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., i Sandford, R. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education, 24*(1), 1-27.
2. Barkoukis, V., Chatzisarantis, N., i Hagger, M. S. (2021). Effects of a School-Based Intervention on Motivation for Out-of-School Physical Activity Participation. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 92*(3), 477–491.
3. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., Carty, C., Chaput, J. P., Chastin, S., Chou, R., Dempsey, P. C., Dipietro, L., Ekelund, U., Firth, J., Friedenreich, C. M., Garcia, L., Gichu, M., Jago, R., Katzmarzyk, P. T., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine, 54*(24), 1451–1462.
4. Chen, S., i Gu, X. (2018). Effects of cardiorespiratory fitness and weight status on knowledge of physical activity and fitness, attitude toward physical education, and physical activity. *BMC Public Health, 18*(1), 273.
5. Georgakis, S. (2018). Upper primary students' attitudes toward physical education in New South Wales. *Arts and Humanities Open Access Journal, 2*(6), 349-356.
6. González-Cutre, D., Ferriz, R., Beltrán-Carrillo, V. J., Andrés-Fabra, J. A., Montero-Carretero, C., Cervelló, E., i Moreno-Murcia, J. A. (2014). Promotion of autonomy for participation in physical activity: A study based on the transcontextual model of motivation. *Educational Psychology, 34*(3), 367-384.
7. Hagger, M., Chatzisarantis, N. L. D., Hein, V., Soós, I., Karsai, I., Lintunen, T., i Leemans, S. (2009). Teacher, peer and parent autonomy support in physical education and leisure-time physical activity: A trans-contextual model of motivation in four nations. *Psychology and Health, 24*(6), 689-711.

8. Hrg, K., Sinković, F., i Šerić, A. (2024). Zadovoljstvo učenika osnovne škole različitim organizacijskim postavama vježbanja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Zbornik radova 32. ljetne škole kineziologa RH *Tjelesna pismenost u kineziologiji – Karika koja nedostaje?* Zadar, 26. – 29. lipnja 2024. (str. 143-146). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
9. Jurakić, D., i Pedišić, Ž. (2019). Hrvatske 24-satne preporuke za tjelesnu aktivnost, sedentarno ponašanje i spavanje: prijedlog utemeljen na sustavnom pregledu literature. *Medicus, 28*(2), 143–153.
10. Ljubičić, S. (2019). *Stavovi učenika 4. i 8. razreda osnovnih škola o predmetu tjelesne i zdravstvene kulture* (Diplomski rad). Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, Zadar, Sveučilište u Zadru.
11. Rathus, S. A. (2000). *Temelji psihologije*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
12. Sučić, I. (2021). *Stavovi učenika i učenica prema tjelesnom vježbanju* (Diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu.
13. Wang, Y., i Chen, A. (2020). Two Pathways Underlying the Effects of Physical Education on Out-of-School Physical Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 91*(2), 197–208.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST SAMOPROCJENJENOG ZDRAVLJA I KVALITETE SPAVANJA U STUDENTSKOJ POPULACIJI

Marko Čule
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
mcule@efzg.hr

Ivan Milinović
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
imilinovic@efzg.hr

Josipa Bebek
Zagrebački akademski sportski savez
josipa.bebek@unisportzg.hr

Davor Pavlović
Fakultet šumarstva i drvne tehnologije
dpavlovic@sumfak.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim samoprocjenjenim zdravljem. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 245 studenata Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, od kojih je 140 (57,1 %) studentica i 105 (42,9 %) studenata u dobi od 19 do 22 godine. SRH procijenjena je Likertovom skalom od 1 do 5 te dihotomizirana na skupinu s lošim zdravljem (ocjene 1 i 2; n = 81; 33,1 %) i skupinu s dobrim zdravljem (ocjene 3, 4 i 5; n = 164; 66,9 %). Kvaliteta spavanja procijenjena je Pittsburgh Sleep Quality Indexom (PSQI), pri čemu je granična vrijednost ≥ 5 bodova definirana kao kriterij za lošu kvalitetu spavanja. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između skupina primijenjen je Mann-Whitney U test za nezavisne uzorke na razini značajnosti $p < 0,05$. Prosječna dob ispitanika iznosila je 20,34 ± 1,12 godina, prosječna tjelesna visina 174,76 ± 9,98 cm, a prosječna tjelesna težina 74,32 ± 17,38 kg. Od ukupnog broja ispitanika, 131 (53,5 %) imalo je lošu kvalitetu spavanja (PSQI ≥ 5), dok je 114 (46,5 %) ispitanika imalo dobru kvalitetu spavanja (PSQI < 5). Mann-Whitney U testom utvrđena je statistički značajna razlika u kvaliteti spavanja između dviju skupina ($p < 0,001$). Ispitanici s lošim SRH postizali su statistički značajno viši PSQI (AS = 11,14 ± 1,76) u usporedbi s ispitanicima dobrog SRH (AS = 4,65 ± 3,58), što ukazuje na znatno lošiju kvalitetu spavanja u skupini s negativnom percepcijom vlastitog zdravlja. Rezultati potvrđuju statistički značajnu razliku u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH. Visoka prevalencija loše kvalitete spavanja ukazuje na potrebu za implementacijom ciljanih intervencija usmjerenih na promicanje higijene spavanja unutar visokoškolskih ustanova, posebice za studente s negativnom percepcijom vlastitog zdravlja.

Ključne riječi: *samoprocjena zdravlja, kvaliteta spavanja, Pittsburgh Sleep Quality Index, studenti*

THE ASSOCIATION BETWEEN SELF-RATED HEALTH AND SLEEP QUALITY IN THE STUDENT POPULATION

Abstract
The aim of this study was to determine whether a statistically significant difference in sleep quality exists between students with good and poor self-rated health. The study included a total of 245 students from the Faculty of Economics in Zagreb, of whom 140 (57.1%) were female and 105 (42.9%) were male, aged 19 to 22 years. SRH was assessed using a Likert scale ranging from 1 to 5 and subsequently dichotomized into a poor health group (scores 1 and 2; n = 81; 33.1%) and a good health group (scores 3, 4 and 5; n = 164; 66.9%). Sleep quality was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), with a cut-off score of ≥ 5 defined as the criterion for poor sleep quality. The Mann-Whitney U test for independent samples was applied to determine the statistical significance of differences between groups at a significance level of $p < 0.05$. The mean age of participants was 20.34 ± 1.12 years, mean body height was 174.76 ± 9.98 cm, and mean body weight was 74.32 ± 17.38 kg. Of the total number of participants, 131 (53.5%) had poor sleep quality (PSQI ≥ 5), while 114 (46.5%) had good sleep quality (PSQI < 5). The Mann-Whitney U test revealed a statistically significant difference in sleep quality

between the two groups ($p < 0.001$). Participants with poor SRH achieved significantly higher PSQI scores ($M = 11.14 \pm 1.76$) compared to participants with good SRH ($M = 4.65 \pm 3.58$), indicating considerably worse sleep quality in the group with a negative perception of their own health. The results confirm a statistically significant difference in sleep quality between students with good and poor SRH. The high prevalence of poor sleep quality highlights the need for the implementation of targeted interventions aimed at promoting sleep hygiene within higher education institutions, particularly for students with a negative perception of their own health.

Keywords: *self-rated health, sleep quality, Pittsburgh Sleep Quality Index, university students*

Uvod

Samoprocjena zdravlja (engl. self-rated health, SRH) jest jednostavna, ali psihometrijski robusna mjera percepcije vlastitog zdravstvenog stanja koja se naširoko primjenjuje u epidemiološkim i populacijskim istraživanjima. Istraživanja su konzistentno pokazala da SRH snažno predviđa morbiditet, funkcionalnu sposobnost i mortalitet, neovisno o objektivnim pokazateljima zdravlja (Idler i Benyamini, 1997). Osobe koje svoje zdravlje procjenjuju lošim imaju statistički značajno veći rizik od prijevremene smrtnosti u usporedbi s onima koji ga procjenjuju dobrim ili odličnim, što potvrđuje dijagnostičku i prognostičku vrijednost ovog jednostavnog pokazatelja. Spavanje je temeljni fiziološki proces neophodan za obnovu tjelesnih i kognitivnih funkcija, održavanje imunološkog sustava te regulaciju emocionalnih i metaboličkih procesa. Adekvatna količina i kvaliteta sna ključni su preduvjeti za optimalno funkcioniranje pojedinca tijekom budnog stanja, a njihov nedostatak ima dalekosežne zdravstvene posljedice. Svjetska zdravstvena organizacija definira zdravlje kao stanje potpunog tjelesnog, mentalnog i socijalnog blagostanja, a ne samo kao odsutnost bolesti, što naglašava potrebu za multidimenzionalnim pristupom procjeni zdravlja i njegovih odrednica (WHO, 1948). Kvaliteta spavanja višedimenzionalan je konstrukt koji obuhvaća subjektivnu percepciju kvalitete sna, latenciju zasipanja, ukupno trajanje sna, učinkovitost spavanja, prisutnost noćnih smetnji, primjenu lijekova za spavanje te pojavu dnevnih disfunkcija uzrokovanih nedovoljnim odmorom. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) najčešće je korišten i psihometrijski validiran instrument za procjenu kvalitete spavanja u kliničkim i populacijskim istraživanjima, s graničnom vrijednošću ukupnog zbroja bodova većom od 5 koja razlikuje dobre od loših spavača (Buysse i sur., 1989). Loša kvaliteta spavanja prepoznata je kao značajan javnozdravstveni problem čija prevalencija u općoj populaciji iznosi između 15 i 35% (Ohayon, 2002). Nedovoljno trajanje sna i fragmentirano spavanje negativno utječu na raspoloženje, razinu energije i percipiranu vitalnost, što se direktno odražava na subjektivnu percepciju vlastitog zdravlja. Kronična deprivacija sna povezana je s povećanim rizikom od razvoja kardiovaskularnih bolesti, metaboličkih poremećaja i psihičkih tegoba, što dodatno narušava opće zdravstveno stanje i njegovu subjektivnu procjenu (Cappuccio i sur., 2010). Studentska populacija posebno je ranjiva skupina kada je riječ o poremećajima spavanja i lošijoj SRH, zbog specifičnih akademskih, socijalnih i ekonomskih pritisaka s kojima se susreću tijekom studiranja. Prevalencija loše kvalitete spavanja među studentima procjenjuje se na 40 do 60%, što je znatno više nego u općoj populaciji odraslih (Lund i sur., 2010). Nepravilni obrasci spavanja, kasno lijeganje, skraćeno trajanje noćnog sna i društveni jet-lag karakteristični su za studentski način života te doprinose lošijoj percepciji vlastitog zdravlja. Istraživanja su pokazala da studenti koji spavaju manje od sedam sati po noći češće izvještavaju o lošem ili osrednjim zdravlju u usporedbi s vršnjacima koji spavaju dovoljno (Becker i sur., 2018). Mehanizmi koji objašnjavaju vezu između kvalitete spavanja i SRH višestruki su i međusobno isprepleteni. Spavanje ima ključnu ulogu u regulaciji osi hipotalamus-hipofiza-nadbubrežna žlijezda i kontroli razine kortizola, a kronični poremećaji spavanja dovode do disfunkcije ove osi što se manifestira povišenom razinom upalnih markera i oslabljenom imunosnom funkcijom (Cappuccio i sur., 2010). Subjektivna percepcija zdravlja osjetljiva je na promjene u razini tjelesne vitalnosti, boli i psihičkog stanja, a sve navedene domene pod snažnim su utjecajem kvalitete spavanja. Longitudinalne studije pokazuju da loša kvaliteta spavanja ne predviđa samo trenutnu lošu SRH, nego i pogoršanje zdravstvenog statusa u budućnosti (Akerstedt i sur., 2002). Unatoč sve većem broju istraživanja koja potvrđuju međuodnos spavanja i SRH, relativno je malo studija koje sveobuhvatno ispituju ovu vezu u kontekstu studentske populacije, uzimajući u obzir specifičnosti studentskog načina života. Stoga je cilj ovoga istraživanja utvrditi postoji li statistički značajna razlika u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 245 studenata Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, od kojih je 140 (57.1 %) studentica i 105 (42.9 %) studenata u dobi od 19 do 22 godine.

Uzorak varijabli

SRH procijenjena je Likertovom skalom od 1 do 5, a zatim dihotomizirana na skupinu s lošim zdravljem (ocjene 1 i 2; n = 81; 33.1 %) i skupinu s dobrim zdravljem (ocjene 3, 4 i 5; n = 164; 66.9 %). Kvaliteta spavanja procijenjena je Pittsburgh Sleep Quality Indexom (PSQI), pri čemu je graničnom vrijednošću ≥ 5 bodova definirana loša kvaliteta spavanja.

Metode obrade podataka

Za sve varijable istraživanja izračunati su centralni i deskriptivni parametri. Za obradu dobivenih podataka korišten je Mann-Whitney U test za nezavisne uzorke gdje se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike između dvije grupe

ispitanika (dobro i loše SRH) na razini značajnosti p< 0,05. Rezultati su obrađeni statističkim paketom „Statistica for Windows ver. 13.5".

Rezultati istraživanja

U tablici 1 prikazani su deskriptivne vrijednosti rezultata mjerenih varijabli. Uzorak ispitanika činilo je 245 studenata (140 (57,1 %) studentica i 105 (42,9 %) studenata) Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Prosjek godina ispitanika iznosio je 20,34±1,12 godina, prosječna tjelesna visina 174,76±9,98 cm, a u prosječna tjelesna masa 74,32±17,38 kg.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji rezultata varijabli

Varijable	N	M	Min	Max	SD	Skew	Kurt
DOB	245	20,34	19	22	1,12	0,19	-1,34
TV	245	174,76	158	196	9,98	0,13	-0,73
TT	245	74,32	45	110	17,38	0,40	-0,77
SRH	245	3,16	1	5	1,28	-0,14	-0,96
PSQI	245	6,73	0	16	4,07	0,18	-1,36

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (M), Minimum (Min), Maksimum (Max), standardna devijacija (SD), Skew (mjera aritmetičnosti distribucije), Kurt (mjera spljoštenosti i izduženosti distribucije), tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT), SRH- self-rated health (samoprocjenjeno zdravlje), PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Indeks (upitnik kvalitete spavanja).

Tablica 2. prikazuje razlike između testiranih grupa ispitanika utvrđene Mann-Whitney U-testom. Prema rezultatima u tablici možemo zaključiti kako se dvije grupe ispitanika statistički značajno razlikuju u kvaliteti spavanja mjerene PSQI upitnikom (p < 0,001), pri čemu ispitanici s lošim SRH postižu značajno više vrijednosti PSQI.

Tablica 2. Razlike između grupa s lošijim i boljim SRH utvrđene Mann-Whitney U-testom

Varijable	Dobro zdravlje (N=164)	Loše zdravlje (N=81)	p-value
	M±SD	M±SD	
PSQI	4,65±3,58	11,14±1,76	<0,001

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index (upitnik kvalitete spavanja).

Rasprava i zaključak

Rezultati ovoga istraživanja potvrđuju postojanje statistički značajne razlike u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH, što je u skladu s nalazima dosadašnjih istraživanja provedenih na sličnim uzorcima. Prevalencija loše kvalitete spavanja (PSQI ≥ 5) u ovom uzorku iznosila je 53,5 %, što je u skladu s istraživanjima koja izvještavaju o prevalenciji loše kvalitete spavanja između 40 i 60% u studentskoj populaciji (Lund i sur., 2010; Becker i sur., 2018).

Ispitanici koji svoje zdravlje procjenjuju lošim (ocjene 1 i 2) postizali su statistički značajno više PSQI bodova od ispitanika s dobrom SRH, što sugerira da loša kvaliteta spavanja prati lošiju subjektivnu percepciju zdravlja. Ovaj nalaz korespondira s longitudinalnim istraživanjima koja su pokazala da poremećaji spavanja prethode pogoršanju SRH i mogu biti prediktori budućih zdravstvenih problema (Akerstedt i sur., 2002). Ohayon (2002) navodi da su nesanica i poremećaji spavanja snažno povezani s lošijim subjektivnim zdravstvenim ishodima, pri čemu je veza između kvalitete spavanja i SRH vidljiva čak i nakon kontrole demografskih i socioekonomskih čimbenika. Buysse i sur. (1989), koji su razvili PSQI upitnik i utvrdili graničnu vrijednost od 5 bodova, naglašavaju da ispitanici s PSQI ≥ 5 konzistentno izvještavaju o nižoj razini vitalnosti i lošijem općem zdravlju. Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da postoji statistički značajna razlika u kvaliteti spavanja između studenata koji svoje zdravlje procjenjuju lošim i onih koji ga procjenjuju dobrim. Ispitanici s lošim SRH postizali su statistički značajno više PSQI bodova u usporedbi s ispitanicima dobrog SRH, što ukazuje na lošiju kvalitetu spavanja u skupini s negativnom percepcijom vlastitog zdravlja. Kvaliteta sna je važna za studente, jer može utjecati na akademski uspjeh i druge dnevne funkcije (Park, 2020). S obzirom na utvrđenu razliku u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH, preporučuje se uvođenje ciljanih intervencija usmjerenih na promicanje higijene spavanja unutar visokoškolskih ustanova, posebice za studente koji svoje zdravlje procjenjuju lošijim. Buduća istraživanja trebala bi primijeniti longitudinalni dizajn i objektivne mjere spavanja radi boljeg razumijevanja smjera i mehanizama ove veze u studentskoj populaciji.

Literatura

1. Akerstedt, T., Fredlund, P., Gillberg, M., Jansson, B. (2002). A prospective study of fatal occupational accidents – relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *Journal of Sleep Research, 11*(1), 69–71.
2. Becker, S. P., Jarrett, M. A., Luebbe, A. M., Garner, A. A., Burns, G. L., Kofler, M. J. (2018). Sleep in a large, multi-university sample of college students: sleep problem prevalence, sex differences, and mental health correlates. *Sleep Health, 4*(2), 174–181.

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index (upitnik kvalitete spavanja).

Rasprava i zaključak

Rezultati ovoga istraživanja potvrđuju postojanje statistički značajne razlike u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH, što je u skladu s nalazima dosadašnjih istraživanja provedenih na sličnim uzorcima. Prevalencija loše kvalitete spavanja (PSQI ≥ 5) u ovom uzorku iznosila je 53,5 %, što je u skladu s istraživanjima koja izvještavaju o prevalenciji loše kvalitete spavanja između 40 i 60% u studentskoj populaciji (Lund i sur., 2010; Becker i sur., 2018).

Ispitanici koji svoje zdravlje procjenjuju lošim (ocjene 1 i 2) postizali su statistički značajno više PSQI bodova od ispitanika s dobrom SRH, što sugerira da loša kvaliteta spavanja prati lošiju subjektivnu percepciju zdravlja. Ovaj nalaz korespondira s longitudinalnim istraživanjima koja su pokazala da poremećaji spavanja prethode pogoršanju SRH i mogu biti prediktori budućih zdravstvenih problema (Akerstedt i sur., 2002). Ohayon (2002) navodi da su nesanica i poremećaji spavanja snažno povezani s lošijim subjektivnim zdravstvenim ishodima, pri čemu je veza između kvalitete spavanja i SRH vidljiva čak i nakon kontrole demografskih i socioekonomskih čimbenika. Buysse i sur. (1989), koji su razvili PSQI upitnik i utvrdili graničnu vrijednost od 5 bodova, naglašavaju da ispitanici s PSQI ≥ 5 konzistentno izvještavaju o nižoj razini vitalnosti i lošijem općem zdravlju. Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da postoji statistički značajna razlika u kvaliteti spavanja između studenata koji svoje zdravlje procjenjuju lošim i onih koji ga procjenjuju dobrim. Ispitanici s lošim SRH postizali su statistički značajno više PSQI bodova u usporedbi s ispitanicima dobrog SRH, što ukazuje na lošiju kvalitetu spavanja u skupini s negativnom percepcijom vlastitog zdravlja. Kvaliteta sna je važna za studente, jer može utjecati na akademski uspjeh i druge dnevne funkcije (Park, 2020). S obzirom na utvrđenu razliku u kvaliteti spavanja između studenata s dobrim i lošim SRH, preporučuje se uvođenje ciljanih intervencija usmjerenih na promicanje higijene spavanja unutar visokoškolskih ustanova, posebice za studente koji svoje zdravlje procjenjuju lošijim. Buduća istraživanja trebala bi primijeniti longitudinalni dizajn i objektivne mjere spavanja radi boljeg razumijevanja smjera i mehanizama ove veze u studentskoj populaciji.

Literatura

1. Akerstedt, T., Fredlund, P., Gillberg, M., Jansson, B. (2002). A prospective study of fatal occupational accidents – relationship to sleeping difficulties and occupational factors. *Journal of Sleep Research, 11*(1), 69–71.
2. Becker, S. P., Jarrett, M. A., Luebbe, A. M., Garner, A. A., Burns, G. L., Kofler, M. J. (2018). Sleep in a large, multi-university sample of college students: sleep problem prevalence, sex differences, and mental health correlates. *Sleep Health, 4*(2), 174–181.

Stručni rad

SVJETSKE UČITELJSKE IGRE 2025. – MEĐUNARODNA SURADNJA, STRUČNO USAVRŠAVANJE I PRIMJERI DOBRE PRAKSE

Damir Fotak
OŠ Sračinec
damir.fotak@skole.hr

Zenil Vugrinec
OŠ Ludbreg
zenil.vugrinec@skole.hr

Dubravko Banek
OŠ Petrijanec
dubravko.banek@skole.hr

Sažetak
Svjetske učiteljske igre (World Teacher Games – WTG) predstavljaju međunarodni sportsko-edukativni događaj usmjeren na profesionalni razvoj učitelja kineziologa kroz razmjenu iskustava i primjera dobre prakse. Prvo izdanje održano je 2025. godine u Toulonu (Francuska) pod pokroviteljstvom UNESCO-a i uz potporu Europske unije. Hrvatsku delegaciju činili su članovi Udruge kineziologa Varaždinske županije. U radu se analizira struktura i sadržaj stručnog i sportskog programa događaja, s posebnim naglaskom na radionice, inovativne sportske discipline i metodološke pristupe prikazane u službenom priručniku. Rezultati ukazuju na važnost ovakvih događaja za unapređenje nastavne prakse, poticanje inkluzivnosti i kontinuirani profesionalni razvoj učitelja. Također se razmatra mogućnost implementacije stečenih znanja u hrvatski obrazovni sustav.

Ključne riječi: *kineziološka edukacija, inkluzivni sport, školski sport, nastavne inovacije*

WORLD TEACHER GAMES 2025 – INTERNATIONAL COOPERATION, PROFESSIONAL DEVELOPMENT AND EXAMPLES OF GOOD PRACTICE

Abstract
The World Teacher Games (WTG) is an international sports-educational event aimed at professional development of physical education teachers through exchange of experience and good practice. The first edition was held in 2025 in Toulon (France) under the patronage of UNESCO and with the support of the European Union. The Croatian delegation consisted of members of the Varaždin County Kinesiologists' Association. The paper analyzes the structure and content of the professional and sports program, focusing on workshops, innovative sports disciplines and methodological approaches presented in the official handbook. The results indicate the importance of such events for improving teaching practice, inclusivity and professional development of teachers. The applicability of acquired knowledge in the Croatian education system is also discussed.

Keywords: *kinesiological education, inclusive sport, school sport, teaching innovation*

Uvod

U suvremenom društvu tjelesna neaktivnost prepoznaje se kao jedan od vodećih javnozdravstvenih problema, posebice u populaciji djece i mladih. U tom kontekstu uloga učitelja tjelesne i zdravstvene kulture ima ključnu važnost u poticanju zdravih životnih navika i razvoja cjeloživotne tjelesne aktivnosti. Međunarodni stručni skupovi i edukativni programi predstavljaju važan oblik profesionalnog usavršavanja učitelja, omogućujući razmjenu iskustava i upoznavanje s inovativnim metodama rada.

Prema smjernicama UNESCO, kvalitetna tjelesna i zdravstvena kultura temelji se na inkluzivnosti, dostupnosti i razvoju cjeloživotnih kompetencija učenika (UNESCO, 2023).

Svjetske učiteljske igre (WTG) predstavljaju jedinstvenu međunarodnu platformu koja integrira sport, edukaciju i znanost. Sudjelovanje hrvatskih učitelja kineziologa na ovom događaju pridonosi međunarodnoj vidljivosti hrvatske prakse te omogućuje prijenos novih znanja i pristupa u nacionalni obrazovni sustav. U posljednjem desetljeću sve se više naglašava koncept tjelesne pismenosti kao temelj cjeloživotne uključenosti u tjelesnu aktivnost. Tjelesna pismenost obuhvaća motoričke kompetencije, motivaciju, samopouzdanje i razumijevanje važnosti kretanja, a njezin razvoj predstavlja jedan od ključnih ciljeva suvremenih kurikuluma tjelesne i zdravstvene kulture.

CILJ RADA

Cilj rada je analiza sudjelovanja hrvatskih kineziologa na Svjetskim učiteljskim igrama 2025. godine, s posebnim naglaskom na:

- stručni program i edukativne sadržaje
- sportski dio natjecanja
- metodološke pristupe prikazane tijekom radionica
- mogućnosti implementacije stečenih znanja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture

METODOLOŠKI PRISTUP

U radu je primijenjen deskriptivni i analitički pristup. Analizirana je službena dokumentacija događaja (WTG Handbook 2025, UNESCO smjernice), a korištena je i metoda promatranja s aktivnim sudjelovanjem autora u stručnim radionicama i sportskim aktivnostima.

Dodatno je provedena komparativna analiza prikazanih metodoloških pristupa s postojećom praksom u hrvatskom obrazovnom sustavu, s ciljem procjene mogućnosti njihove primjene u nastavi. Metodološki okvir rada oslanja se na kvalitativnu analizu sadržaja.

Jedinicu analize čine radionice, sportske aktivnosti i stručni sadržaji prezentirani tijekom događaja. Analiza je usmjerena na prepoznavanje elemenata koji doprinose učinkovitosti nastave, uključujući organizaciju aktivnosti, razinu uključenosti sudionika i primjenjivost u školskom okruženju.

OPIS DOGAĐAJA

Svjetske učiteljske igre 2025. održane su od 5. do 10. svibnja u francuskim gradovima Toulon, Le Pradet i Hyères. Na događaju je sudjelovalo više od 400 sudionika iz 27 država svijeta.

Program događaja bio je strukturiran kroz četiri osnovne cjeline:

- edukativni program (stručne radionice)
- sportski program (natjecanja)
- znanstveni program (konferencija)
- kulturni program (međunarodna razmjena)

Takav interdisciplinarni pristup omogućio je cjelovit razvoj kompetencija sudionika.

Slika 1. Članovi Udruge kineziologa Varaždinske županije na otvorenju WTG 2025. u Le Pradetu.

STRUČNI DIO PROGRAMA

Stručni dio programa obuhvaćao je niz radionica i predavanja usmjerenih na suvremene pristupe u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Poseban naglasak stavljen je na:

- inkluzivni pristup u nastavi
- razvoj tjelesne pismenosti
- motivaciju učenika za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti
- primjenu digitalnih tehnologija
- razvoj socijalnih i emocionalnih kompetencija

Radionice su bile interaktivnog karaktera i temeljile su se na praktičnom radu, što omogućuje lakšu primjenu u nastavnoj praksi. Posebnu vrijednost stručnog programa predstavlja usmjerenost na aktivno učenje i iskustveno usvajanje znanja, što je u skladu s konstruktivističkim pristupima poučavanju.

U skladu s europskim standardima EUPEA, naglašava se važnost razvoja kompetencija učitelja i cjeloživotnog učenja (EUPEA, 2024).

Također, naglašena je važnost diferencijacije i individualizacije nastavnog procesa, čime se odgovara na potrebe heterogenih skupina učenika.

Tablica 1. Ključni stručni partneri i područja edukacije na WTG 2025.

Organizacija / Partner	Glavno područje i fokus	Primjena u nastavnoj praksi (Primjeri dobre prakse)
UNESCO (Nacionalna komisija)	Inkluzivno obrazovanje i etika u sportu.	Implementacija "Quality Physical Education" (QPE) smjernica; razvoj empatije kroz prilagođene igre te osiguravanje sigurnog okruženja (Safe Sport) bez diskriminacije.
IDEMA (Let's Move Better)	Inovativna sportska oprema i metodološki priručnici.	Korištenje specifičnih rekvizita za radionice poput Kin-Balla i Street Rocketa; postavljanje kreativnih poligona koji potiču suradnju umjesto isključive kompetitivnosti.
EUPEA (European Physical Education Association)	Pedagoški standardi i europski okviri TZK-a.	Usklađivanje školskih kurikuluma s europskim standardima; primjena modela cjeloživotnog učenja i promicanje aktivnog transporta učenika (biciklizam, pješačenje).
FIEPS Europe	Međunarodna suradnja i znanstveni pristup.	Povezivanje lokalnih udruga (poput Udruge kineziologa Varaždinske županije) s globalnom mrežom stručnjaka radi razmjene najnovijih trendova u kineziologiji.
STAPS (Francuska sveučilišta)	Znanstvena istraživanja i edukacija budućih kadrova.	Primjena rezultata biomehaničkih i motoričkih istraživanja u metodiku treninga; suradnja na Erasmus+ projektima razmjene znanja između fakulteta i škola.
Europass Teacher Academy	Digitalna transformacija i digitalne kompetencije.	Korištenje digitalnih alata za analizu pokreta učenika, izradu e-portfelja te digitalno planiranje i programiranje nastavnih procesa.
ESSF (European School Sport Federation)	Razvoj školskog sporta na europskoj razini.	Organizacija među školskih natjecanja s naglaskom na "Sport za sve" i poticanje učenika na izvannastavne sportske aktivnosti.

Slika 2. Demonstracija korištenja VR naočala u nastavi

6. SPORTSKI PROGRAM I REZULTATI

Sportski program uključivao je niz inovativnih i tradicionalnih sportskih disciplina:

- Air Badminton
- odbojka 3:3
- beach rugby
- štafetno trčanje i plivanje
- duatlon

Hrvatska delegacija ostvarila je zapažene rezultate.

Tablica 2. Rezultati hrvatske delegacije na WTG 2025.

Disciplina	Rezultat	Doprinos struci
Air Badminton	Srebrna medalja	Implementacija nove metode nastave na otvorenom bez ovisnosti o dvoranskom prostoru.
Odbojka 3:3	Brončana medalja	Razvoj timske kohezije i veći intenzitet kontakata s loptom u malim grupama.
Pojedinačni poredak	3. mjesto	Validacija modelnog učenja i promocija bazičnih sportova kroz osobni primjer učitelja.
Ragbi na pijesku	Top 8	Uvođenje sigurnog, beskontaktnog sporta pogodnog za mješovite školske skupine.

Ovi rezultati potvrđuju visoku razinu motoričkih sposobnosti i prilagodljivosti hrvatskih učitelja novim sportskim disciplinama. Osim sportskih rezultata, značajan ishod sudjelovanja očituje se u razvoju profesionalnih kompetencija sudionika.

Učitelji su imali priliku upoznati nove organizacijske modele nastave, inovativne rekvizite i metode motivacije učenika, što je u skladu s modernim pristupima nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

7. RASPRAVA

Rezultati analize ukazuju na značajnu ulogu međunarodnih stručnih događaja u profesionalnom razvoju učitelja tjelesne i zdravstvene kulture. Sudjelovanje na Svjetskim učiteljskim igrama omogućuje integraciju teorijskih znanja i praktičnih iskustava.

Posebno je važan naglasak na konceptu tjelesne pismenosti, koji nadilazi tradicionalno razumijevanje tjelesne aktivnosti i uključuje razvoj cjelokupnih kompetencija učenika. Uvođenje inovativnih sportskih disciplina može povećati motivaciju učenika i pridonijeti većoj uključenosti u nastavni proces.

Dobiveni nalazi potvrđuju važnost inkluzivnog pristupa u nastavi, što je u skladu sa suvremenim obrazovnim smjernicama (UNESCO, 2023). Takav pristup doprinosi razvoju socijalnih i emocionalnih kompetencija učenika.

U kontekstu hrvatskog obrazovnog sustava, implementacija ovih pristupa zahtijeva dodatnu edukaciju učitelja i institucionalnu podršku. Ipak, prikazani primjeri dobre prakse ukazuju na njihovu visoku primjenjivost.

Ograničenje rada proizlazi iz njegove deskriptivne prirode te izostanka empirijskih podataka. Buduća istraživanja trebala bi uključiti kvantitativne metode analize.

Slika 3. Primjena stečenih znanja u sportskom programu

8. ZAKLJUČAK

Svjetske učiteljske igre 2025. godine potvrđuju važnost međunarodnih inicijativa u razvoju kineziološke struke i unapređenju nastavne prakse. Integracija sporta, edukacije i znanstvenog pristupa omogućuje cjelovit profesionalni razvoj učitelja.

Sudjelovanje hrvatskih predstavnika rezultiralo je ne samo sportskim uspjesima, već i stjecanjem novih znanja i kompetencija koje doprinose modernizaciji nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Poseban naglasak stavlja se na razvoj tjelesne pismenosti, inkluzivnost i primjenu inovativnih metoda rada. Time se potvrđuje važnost sustavnog uključivanja učitelja u međunarodne stručne programe.

LITERATURA

1. EUPEA. (2024). *European standards for physical education teachers.*
2. Idema. (2025). *Let's move better.*
3. ISF. (2025). *Event handbook – World Teacher Games.*
4. UNESCO. (2023). *Quality physical education.*

Izvorni znanstveni rad

USPOREDBA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI I ANTROPOMETRIJSKIH OBILJEŽJA UČENIKA SREDNJE ŠKOLE DR. ANTUNA BARCA CRIKVENICA PRIJE 35 GODINA I DANAS

Iva Suden
Srednja škola dr. Antuna Barca Crikvenica
iva.suden@hotmail.com

Katarina Stojević
Škola za primjenjenu umjetnost u Rijeci
katarina.stojevic4d@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog rada bio je utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim obilježjima učenika Srednje škole dr. Antuna Barca Crikvenica usporedbom učenika testiranih prije 35 godina i današnjih učenika. U istraživanju su sudjelovala 244 učenika muškog spola, a analizirani su pokazatelji tjelesne visine, mase i odabrani motorički testovi. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u većini varijabli. Učenici prije 35 godina bili su uspješniji u nekim testovima snage, brzine i eksplozivnosti, dok su današnji učenici postigli bolje rezultate u fleksibilnosti, repetitivnoj snazi i koordinaciji. Također, današnji učenici u prosjeku su viši i teži, dok u indeksu tjelesne mase (BMI) nije utvrđena značajna razlika. Dobiveni rezultati potvrđuju postojanje generacijskih promjena u motoričkom statusu učenika.

Ključne riječi: *tjelesna i zdravstvena kultura, generacijske razlike, tjelesna spremnost, srednjoškolci*

COMPARISON OF MOTOR ABILITIES AND ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF STUDENTS AT DR. ANTUN BARCA CRIKVENICA SECONDARY SCHOOL 35 YEARS AGO AND TODAY

Abstract
The aim of this study was to determine the differences in motor abilities and anthropometric characteristics of students at Dr. Antun Barca Crikvenica Secondary School by comparing students tested 35 years ago with present-day students. The study included 244 male students, and the analyzed variables were body height, body weight, and selected motor tests. The results showed statistically significant differences in most variables. Students from 35 years ago achieved better results in some tests of strength, speed, and explosiveness, while present-day students performed better in flexibility, repetitive strength, and coordination. In addition, present-day students are, on average, taller and heavier, while no significant difference was found in BMI. The obtained results confirm the existence of generational changes in the motor status of students.

Keywords: *physical education, generational differences, physical fitness, secondary school students*

Uvod

U posljednjih trideset i pet godina školska populacija doživjela je vidljive promjene u načinu života: svakodnevno kretanje postupno je zamijenjeno dugotrajnim sjedenjem, češćim korištenjem ekrana i manjim udjelom spontanih aktivnosti u slobodnom vremenu. Takve promjene nisu važne samo u smislu sportskih postignuća nego, prije svega, zbog zdravlja i funkcionalnosti, odnosno sposobnosti da se tijelo bez poteškoća nosi s uobičajenim zahtjevima svakodnevice. Upravo zato motoričke sposobnosti (snaga, izdržljivost, brzina, koordinacija, ravnoteža i fleksibilnost) predstavljaju važan pokazatelj tjelesnog razvoja i opće tjelesne spremnosti djece i mladih, a njihovo praćenje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture ima višestruku vrijednost: omogućuje uvid u stanje razreda, planiranje prikladnog opterećenja te pravovremeno prepoznavanje potreba za dodatnom podrškom.

Mjerenje motoričkih sposobnosti u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture tradicionalno se provodilo inicijalnim, tranzitivnim i završnim testiranjima, no pristup i odabir testova tijekom vremena nisu bili u potpunosti ujednačeni. U ranijem razdoblju škole su češće koristile klasične testove i lokalno odabrane baterije, pri čemu je naglasak bio na rezultatu i usporedbi s očekivanim normama ili kriterijima u okviru škole.

U novijem razdoblju sve se više naglašava zdravstveno usmjerena tjelesna spremnost, standardiziraniji protokoli i jasnija interpretacija rezultata. U tom kontekstu važno mjesto zauzima FitBack pristup, koji je usmjeren na jednostavne i izvedive testove povezane sa zdravljem (primjerice 20-metarsko progresivno trčanje, skok u dalj s mjesta, stisak šake i 4 x 10 m) te na povratnu informaciju koja naglašava osobni napredak i razumijevanje značenja rezultata, a ne samo rangiranje učenika. Pregled dosadašnjih istraživanja pokazuje da usporedbe učenika ranijih generacija i današnje populacije upućuju na postojanje značajnih razlika u nekim motoričkim sposobnostima (Kasović, Štefan i Petrić, 2021), što se često povezuje s promjenama životnih navika, razine tjelesne aktivnosti i načina provođenja slobodnog vremena.

Problem ovoga rada proizlazi iz potrebe da se objektivno utvrdi jesu li i kako su se rezultati motoričkih testova promijenili kroz generacije te jesu li se promijenile motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike uslijed sve većeg sjedilačkog načina života djece i adolescenata. Usporedba rezultata prije trideset i pet godina i danas može pružiti uvid u trendove tjelesne spremnosti učenika te posredno ukazati na šire promjene u životnim navikama, školskom okruženju i načinu provođenja slobodnog vremena. Svrha rada jest usporediti rezultate odabranih motoričkih testova iz ranijeg razdoblja s rezultatima suvremene školske populacije te raspraviti moguće razloge uočenih razlika.

Hipoteze i ciljevi istraživanja
Primarni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike između motoričkih sposobnosti i antropometrijskih obilježja učenika Srednje škole dr. Antuna Barca prije 35 godina i danas.

Na temelju postavljenog cilja formulirana je hipoteza istraživanja, koja glasi:
H1: Postoje statistički značajne razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim obilježjima učenika Srednje škole dr. Antuna Barca između učenika prije 35 godina i današnjih učenika.

Pretpostavlja se da su učenici prije 35 godina imali višu razinu motoričkih sposobnosti u odnosu na današnje učenike.

Metode rada
Uzorak ispitanika
U istraživanju su sudjelovala 244 učenika muškog spola, polaznika prvog i drugog razreda Srednje škole dr. Antuna Barca u Crikvenici.

Uzorak varijabli
Za procjenu motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika primijenjena je standardizirana baterija testova korištena u školstvu (Findak, Metikoš, Mraković i Neljak, 1996). Antropomterijske karakteristike uključivale su varijable tjelesne visine (ATV,cm) i tjelesne mase (ATM, kg). Motoričke varijable bile su slijedeće : taping rukom (MTR, pon), skok u dalj s mjesta (MSD, cm), pretklon raznožno (MPR, cm), podizanje trupa iz sjeda (MPT, pon), poligon natraške (MPN,s) i izdržaj u visu zgibom (MIV,s).

MTR (taping rukom). Ispitanik sjedi za stolom ili školskom klupom. Na dasci se nalaze dvije kružne ploče promjera 20 cm, međusobno udaljene 40 cm. Na znak ispitivača ispitanik što brže naizmjenično dodiruje lijevu i desnu ploču jednom rukom tijekom 15 sekundi. Rezultat je broj pravilnih dodira.

MPT (podizanje trupa iz sjeda). Ispitanik leži na leđima sa savijenim koljenima pod kutom od 90 stupnjeva i stopalima na podu. Ruke su prekrižene na prsima ili iza glave. Na znak ispitanik podiže trup prema koljenima i vraća se u početni položaj. Test traje 60 sekundi, a rezultat je broj pravilno izvedenih ponavljanja.

MSD (skok u dalj s mjesta). Ispitanik stoji iza linije odraza s paralelnim stopalima. Zamahom ruku i snažnim odrazom s obje noge istovremeno skače što dalje naprijed. Mjeri se udaljenost od linije odraza do mjesta doskoka, a test se izvodi tri puta te se uzima najbolji rezultat.

MPN (poligon natraške). Ispitanik prolazi kroz postavljeni poligon prepreka krećući se četveronoške unatrag. Poligon uključuje okvir švedskog sanduka za provlačenje i prepreke preko kojih ispitanik mora prijeći. Mjeri se vrijeme potrebno za završetak poligona, a ispitanik mora prijeći ciljnu liniju cijelim tijelom. Od startne do ciljne linije je 10 m.

MIV (izdržaj u visu zgibom). Ispitanik se popne u položaj zgiba tako da je brada iznad šipke te pokušava zadržati taj položaj što dulje bez spuštanja. Mjeri se vrijeme izdržaja u sekundama.

MPR (pretklon raznožno). Ispitanik sjedi u raznožnom stavu i izvodi pretklon prema naprijed. Rukama pokušava dohvatiti što niže prema podlozi ili mjernoj skali uz ispružena koljena. Rezultat je udaljenost do koje ispitanik dosegne rukama, izražena u centimetrima.

ATV (tjelesna visina). Ispitanik je bos i stoji ravno, leđima naslonjen na skalu za mjerenje visine. Glava je uspravna, a ruke su uz tijelo. Mjeri se udaljenost od poda do tjemena ispitanika u centimetrima.

ATT (tjelesna težina). Ispitanik bos stane mirno na vagu. Mjeri se tjelesna težina u kilogramima.

Protokol istraživanja
Aktualna mjerenja provedena su u Srednjoj školi dr. Antuna Barca u Crikvenici tijekom rujna 2025. godine. Za usporedbu su korištena ranija mjerenja iz 1991. godine, preuzeta iz školske dokumentacije.

Metode obrade podataka
Prikupljeni podaci obrađeni su u softveru TIBCO Statistica (verzija 14.0). Normalnost raspodjele testirana je Shapiro-Wilkovim testom ($p < 0,05$). U slučaju normalne raspodjele primijenjena je jednofaktorska analiza varijance (one-way ANOVA) uz Bonferronijev post hoc test. U slučaju odstupanja od normalne raspodjele za analizu razlika korišten je Mann-Whitneyjev U test. Razina značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati istraživanja
U istraživanju su analizirane motoričke sposobnosti i antropometrijske karakteristike dviju skupina učenika: skupine učenika testiranih danas (N = 81) i skupine učenika testiranih prije 35 godina (N = 163). Analiza je provedena primjenom deskriptivne statistike te analizom razlika između skupina pomoću analize varijance i Mann-Whitneyjeva U testa za varijable koje nisu zadovoljavale pretpostavke normalnosti raspodjele

Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji za skupinu mladića danas

Varijabla	N	AS	STDEV	MIN	MAX	Skewness	Kurtosis
MTR	81	32,77	3,91	24,00	42,00	-0,20	-0,44
MSD	81	203,90	32,67	108,00	289,00	-0,34	0,51
MPN	81	12,16	4,57	6,64	37,20	3,15	13,27
MPT	81	49,68	8,74	30,00	75,00	-0,46	0,31
MPR	81	61,01	13,87	22,00	107,00	-0,18	1,25
MIV	81	31,48	22,82	0,00	80,00	0,16	-1,24
Visina	81	178,47	7,68	154,50	194,60	-0,29	0,18
Tjelesna masa	81	70,41	16,09	11,70	128,00	0,22	2,89
BMI	81	22,03	4,53	3,57	38,64	0,22	4,50

Tablica 2. Deskriptivni statistički pokazatelji za skupinu mladića prije 35 godina

Varijabla	N	AS	STDEV	MIN	MAX	Skewness	Kurtosis
MTR	163	39,06	4,19	24,00	49,00	-0,33	0,87
MSD	163	218,13	20,40	165,00	290,00	-0,27	0,74
MPN	163	12,55	2,99	6,97	21,60	1,12	1,04
MPT	163	45,12	7,19	19,00	67,00	-0,09	1,06
MPR	163	48,34	11,48	20,00	80,00	0,01	0,08
MIV	163	46,20	20,38	0,00	92,00	-0,08	-0,62
Visina	163	174,21	8,19	148,00	189,00	-0,69	0,28
Tjelesna masa	163	65,11	10,90	40,50	111,00	0,59	1,88
BMI	163	21,35	2,54	16,06	31,76	1,02	2,50

Tablica 3. Analiza razlika između skupina u svim testovima

	Grupa 1		Grupa 2		F/U*	p-razina
Varijabla	Aritm.sredina	Stand.dev.	Aritm.sredina	Stand.dev.	F/U*	p-razina
MTR	32,77	3,91	39,06	4,19	127,25	0,00
MSD	203,90	32,67	218,13	20,40	17,35	0,00
MPN	12,16	4,57	12,55	2,99	5300,00	0,01
MPT	49,68	8,74	45,12	7,19	18,77	0,00
MPR	61,01	13,87	48,34	11,48	57,22	0,00
MIV	31,48	22,82	46,20	20,38	26,02	0,00
Visina	178,47	7,68	174,21	8,19	15,30	0,00
Tjelesna masa	70,41	16,09	65,11	10,90	9,21	0,00
BMI	22,03	4,53	21,35	2,54	6230,50	0,48

*Za varijable koje su zadovoljavale pretpostavke korištena je analiza varijance (ANOVA), a za MPN i BMI Mann-Whitneyjev U test.

Deskriptivni statistički pokazatelji upućuju na određene razlike između promatranih skupina učenika u većini analiziranih motoričkih varijabli (Tablica 3).

U testu MTR (taping rukom) učenici današnje generacije ostvarili su prosječnu vrijednost od 32,77 (Tablica 1), dok su učenici prije 35 godina ostvarili prosjek od 39,06 (Tablica 2). Dobivena razlika pokazala se statistički značajnom ($p < 0,001$), što upućuje na razlike u brzini frekvencije pokreta rukom u korist učenika generacije iz 1991. godine.

Kod testa MSD (skok u dalj s mjesta), kojim se procjenjuje eksplozivna snaga donjih ekstremiteta, učenici testirani prije 35 godina ostvarili su bolji prosječni rezultat (218,13 cm) u odnosu na današnje učenike (203,90 cm). Analiza varijance također je pokazala statistički značajnu razliku između skupina ($p < 0,001$).

Rezultati testa MPN (poligon natraške), koji procjenjuje koordinaciju i agilnost, pokazali su prosječnu vrijednost od 12,16 sekundi kod današnje skupine (Tablica 1) te 12,55 sekundi kod učenika prije 35 godina (Tablica 2). Iako je razlika relativno mala, Mann-Whitneyjev U test pokazao je statistički značajnu razliku između skupina ($p = 0,01$).

U testu MPT (podizanje trupa iz sjeda) današnji učenici ostvarili su prosjek od 49,68 ponavljanja (Tablica 1), dok su učenici testirani prije 35 godina ostvarili prosjek od 45,12 ponavljanja (Tablica 2). Dobivena razlika statistički je značajna ($p < 0,001$), što ukazuje na bolju repetitivnu snagu trbušne muskulature kod današnjih učenika.

Kod testa MPR (pretklon raznožno), kojim se procjenjuje fleksibilnost, današnja skupina učenika ostvarila je značajno bolji prosječni rezultat (61,01 cm) u odnosu na učenike prije 35 godina (48,34 cm). Analiza varijance potvrdila je statistički značajnu razliku između skupina ($p < 0,001$).

Rezultati testa MIV (izdržaj u visu zgibom) pokazali su da su učenici prije 35 godina ostvarili bolji prosječni rezultat (46,20 s) u odnosu na današnje učenike (31,48 s). Dobivena razlika također je statistički značajna ($p < 0,001$), što ukazuje na veću statičku snagu mišića ruku i ramenog pojasa kod ranije generacije učenika.

Analiza antropometrijskih karakteristika pokazala je da su današnji učenici u prosjeku viši (178,47 cm) u odnosu na učenike prije 35 godina (174,21 cm), a razlika je statistički značajna ($p < 0,001$). Također, današnji učenici imaju veću prosječnu tjelesnu masu (70,41 kg) u odnosu na učenike iz ranijeg razdoblja (65,11 kg), pri čemu je razlika također statistički značajna ($p < 0,001$).

S druge strane, analiza indeksa tjelesne mase (BMI) nije pokazala statistički značajnu razliku između skupina ($p = 0,48$), što upućuje na to da se odnos tjelesne mase i visine između generacija nije značajno promijenio.

Ukupno gledano, rezultati istraživanja pokazuju da postoje statistički značajne razlike između današnjih učenika i učenika testiranih prije 35 godina u većini analiziranih motoričkih sposobnosti i antropometrijskih karakteristika.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim obilježjima učenika Srednje škole dr. Antuna Barca između učenika testiranih prije 35 godina i današnjih učenika. Postavljena hipoteza pretpostavljala je da postoje statistički značajne razlike između promatranih generacija te da su učenici prije 35 godina imali višu razinu motoričkih sposobnosti.

Dobiveni rezultati djelomično potvrđuju postavljenu hipotezu. Statistički značajne razlike utvrđene su u većini analiziranih motoričkih varijabli (taping rukom, skok u dalj s mjesta, poligon natraške, podizanje trupa, pretklon raznožno i izdržaj u visu zgibom), kao i u pojedinim antropometrijskim obilježjima (tjelesna visina i tjelesna masa). Za varijablu BMI nije utvrđena statistički značajna razlika između promatranih skupina.

Rezultati pokazuju da su učenici prije 35 godina ostvarili bolje rezultate u nekim testovima motoričkih sposobnosti (taping rukom, skok u dalj s mjesta i izdržaj u visu zgibom), što ukazuje na veću razinu eksplozivne i statičke snage. S druge strane, današnji učenici ostvarili su bolje rezultate u poligonu natraške, podizanju trupa i pretklonu raznožno, što može upućivati na promjene u strukturi motoričkih sposobnosti između generacija.

Slični rezultati zabilježeni su i u drugim istraživanjima koja su se bavila razlikama u motoričkim sposobnostima djece u različitim vremenskim razdobljima. Istraživanje provedeno u Hrvatskoj pokazalo je razlike u razini tjelesne spremnosti između generacija učenika testiranih u razdoblju od 1999. do 2014. godine, pri čemu su zabilježene promjene u pojedinim komponentama motoričkih sposobnosti poput eksplozivne snage i fleksibilnosti (Kasović, Štefan i Petrić, 2021). Slične rezultate pokazalo je i istraživanje provedeno na populaciji srednjoškolaca, u kojem su uspoređene generacije učenika testirane 1998. i 2018. godine. Rezultati tog istraživanja pokazali su da su novije generacije učenika u prosjeku više i imaju veću tjelesnu masu, dok je BMI ostao nepromijenjen, što se poklapa s rezultatima ovog istraživanja. Također, učenici su 2018. godine bili bolji u koordinaciji nego 1998., a takvi su rezultati dobiveni i u ovom radu (Kunješić Sušilović, Hraski i Sušilović, 2022).

Takvi se rezultati djelomično razlikuju od rezultata istraživanja Huotari, Heikinaro-Johansson, Watt i Jaakkola (2018), koji su zabilježili pad koordinacije između dva mjerenja (2003. i 2010.), kao i od rezultata istraživanja Westerståhl, Barnekow-Bergkvist, Hedberg i Jansson (2003), u kojem su učenici 1995. godine postigli lošije rezultate u podizanju trupa od generacije iz 1974. godine, što nije slučaj u ovom istraživanju.

Jedan od mogućih razloga za promjene u motoričkim sposobnostima mladih može biti promjena načina života i razine tjelesne aktivnosti. Suvremeni način života obilježen je povećanom uporabom tehnologije, smanjenom razinom svakodnevnog kretanja te većim udjelom sedentarnog ponašanja kod djece i adolescenata. Nedovoljna tjelesna aktivnost prepoznata je kao važan javnozdravstveni problem jer može dovesti do smanjenja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti mladih.

Brojna istraživanja ukazuju na trend opadanja razine tjelesne aktivnosti među djecom i adolescentima, što može negativno utjecati na razvoj motoričkih sposobnosti. Primijećeno je da se već u ranoj adolescenciji bilježi smanjenje razine tjelesne aktivnosti kod učenika, što može imati dugoročne posljedice za njihovo fizičko zdravlje i motorički razvoj (Ignasiak i sur., 2016; Drenowatz i sur., 2020).

Promjene u motoričkim sposobnostima između generacija mogu se povezati i s promjenama u načinu provođenja slobodnog vremena. Djeca i mladi danas provode više vremena uz digitalne uređaje, dok su prethodne generacije više vremena provodile u spontanim oblicima tjelesne aktivnosti i igri na otvorenom prostoru. Takve promjene u životnim navikama mogu imati značajan utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti i tjelesnu spremnost mladih.

Slični trendovi zabilježeni su i u međunarodnim istraživanjima. Istraživanje provedeno na populaciji djece i adolescenata u Sloveniji pokazalo je da su tijekom posljednjih desetljeća uočene razlike između generacija u pojedinim komponentama motoričkih sposobnosti, osobito u brzini, koordinaciji i snazi (Sember i sur., 2023). Istraživanje provedeno u Nizozemskoj usporedilo je rezultate motoričkih testova djece iste dobi testirane 1980. i 2006. godine te pokazalo da novije generacije, iako u prosjeku više i teže, često ostvaruju slabije rezultate u pojedinim testovima motoričke spremnosti (Runhaar i sur., 2010). Slične promjene u motoričkoj izvedbi između generacija zabilježene su i u drugim europskim državama, što dodatno potvrđuje postojanje promjena u motoričkom statusu djece i adolescenata kroz dulje vremensko razdoblje (Knaier i sur., 2023).

Rezultati ovog istraživanja također su pokazali da su današnji učenici u prosjeku viši i imaju veću tjelesnu masu u odnosu na učenike prije 35 godina, dok razlika u indeksu tjelesne mase nije statistički značajna. Ovakvi rezultati mogu se povezati s općim trendom promjena antropometrijskih obilježja populacije, koji se često objašnjava poboljšanim životnim uvjetima, promjenama u prehrambenim navikama te drugim socioekonomskim čimbenicima. Takve rezultate navode i Kunješić Sušilović, Hraski i Sušilović (2022), u čijem je radu vidljivo da učenici izmjereni ranije imaju manju masu i visinu u odnosu na učenike izmjerene nakon 20 godina, dok indeks tjelesne mase nije bio statistički značajan.

Zaključak

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da između učenika Srednje škole dr. Antuna Barca testiranih prije 35 godina i današnjih učenika postoje statistički značajne razlike u većini analiziranih motoričkih sposobnosti i antropometrijskih obilježja. Ranija generacija postizala je bolje rezultate u tapingu rukom, skoku u dalj s mjesta i izdržaju u visu zgibom, dok su današnji učenici bili uspješniji u poligonu natraške, podizanju trupa iz sjeda i pretklonu raznožno. Današnji učenici u prosjeku su viši i teži, a indeks tjelesne mase (BMI) nije se značajno razlikovao između skupina. Rezultati upućuju na generacijske promjene u motoričkom statusu učenika te potvrđuju potrebu za sustavnim praćenjem tjelesne spremnosti u školskom okruženju.

Literatura

1. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. (1996). Primjenjena kineziologija u školstvu
2. Huotari, P., Heikinaro-Johansson, P., Watt, A., & Jaakkola, T. (2018). Fundamental movement skills in adolescents: Secular trends from 2003 to 2010 and associations with physical activity and BMI. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 28, 1121-1129. https://doi.org/10.1111/sms.13028
3. Ignasiak, Z., Slawinska, T., & Malina, R. M. (2016). Short-term secular change in body size and physical fitness of youth 7-15 years in southwestern Poland: 2001-2002 and 2010-2011. Anthropological Review, 79(3), 311-329. https://doi.org/10.1515/anre-2016-0023
4. Kasović, M., Štefan, L., & Petrić, V. (2021). Secular trends in health-related physical fitness among 11-14-year-old Croatian children and adolescents from 1999 to 2014. Scientific Reports.
5. Knaier, E., Chaouch, A., Caflisch, J., Rousson, V., Wehrle, F., Kakebeeke, T., & Jenni, O. (2023). Secular trends in motor performance in Swiss children and adolescents from 1983 to 2018. Frontiers in Public Health.
6. Kunješić Sušilović, M., Hraski, M., & Sušilović, J. (2022). Secular trends of motor abilities and BMI among adolescents from 1998 to 2018. Croatian Journal of Education.

7. Runhaar, J., Collard, D., Singh, A., Kemper, H., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. (2010). Motor fitness in Dutch youth: Differences over a 26-year period (1980-2006). Journal of Science and Medicine in Sport.
8. Sember, V., Đurić, S., Starc, G., Leskošek, B., Sorić, M., Kovač, M., & Jurak, G. (2023). Secular trends in skill-related physical fitness among Slovenian children and adolescents from 1983 to 2014. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.
9. Westerståhl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., & Jansson, E. (2003). Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 13, 128-137. https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.10274.x

Izvorni znanstveni rad

VREDNOVANJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI U ŠKOLI PLIVANJA OŠ VINICA

Branimir Štimec
Osnovna škola Vinica
branimirstimec@gmail.com

Nikola Sedlar
VII Osnovna škola Varaždin
nikola.sedlar@gmail.com

Radovan Cesarec
Osnovna škola Gornje Jesenje
radovan.cesarec@skole.hr

Sažetak
Škola plivanja u Osnovnoj školi Vinici provodi se drugu godinu zaredom. Dok je primarni cilj obuke naučiti učenike samostalno preplivati 25 metara, javlja se potreba za vrednovanjem motoričkih sposobnosti onih koji su vještinu svladali. Cilj ovog rada bio je utvrditi objektivne kriterije ocjenjivanja brzine plivanja na dionici od 25 metara slobodnim stilom za učenike od 1. do 4. razreda.

Ključne riječi: *škola plivanja, motoričke sposobnosti, ocjenjivanje plivanja, plivanje 25 metara*

EVALUATION OF MOTOR ABILITIES IN THE SWIMMING SCHOOL OF ELEMENTARY SCHOOL VINICA

Abstract
The swimming program at Vinica Elementary School is being conducted for the second consecutive year. While the primary goal of the instruction is to teach students to swim 25 meters independently, there is a clear need for the evaluation of motor abilities among those who have already mastered the skill. The objective of this study was to establish objective grading criteria for swimming speed over a 25-meter distance using the freestyle technique for students in grades 1 through 4.

Keywords: *swimming school, motor abilities, swimming assessment, 25-meter swim*

Uvod

Škola plivanja u Općini Vinica odnosno u Osnovnoj školi Vinica provodi se već drugu godinu za redom (MZOS 2019). Škola plivanja se provodi kroz pet dana u mjesecu ožujku i ostvaruje rezultate da 80% učenika nauči plivati. 20% učenika koji ostanu neplivači ponove program iduće godine. Znanje plivanja smatra se kada učenik samostalno prepliva u velikom bazenu u svojoj traci odvojenoj od ruba bazena dužinu od 25 metara. Svakako se treba razmisliti o ponovljenom testiranju znanja plivanja kod učenika u petom razredu, kako i testiranje učenika osmih razreda prije završetka osmog razreda. No ovdje bi stavili pozornost na ocjenjivanje motoričkih sposobnosti odnosno vrijeme plivanja na 25 metara izraženo u sekundama, što je to za ocjenu 1,2,3,4 i 5. slično kao i NOREME u kineziologiji (Findak i sur. 1996). Kada učenik nauči plivati on je preplivao 25 metara a što je s njegovom brzinom na 25 metara. U ovom radu ćemo probati prikazati rješenje tog problema. Svakako moramo napomenuti da je plivanje izvrsna aktivnost u današnjem vremenu kada se slobodno vrijeme djece i mladih danas odvija na sedentarni način (Bagarić i sur. 2022).

Cilj rada

Utvrditi način ocjenjivanja motoričkih sposobnosti učenika od 1-4 razreda na dužini od 25 metara slobodnim načinom plivanja.

Metode rada

Uzorak ispitanika činili su svi učenici oba spola od 1-4 razreda osnovne škole Vinica koji su u finalnom mjerenju tijekom obuke neplivača samostalno preplivali dužinu od 25 metara. Mjerenje se provodilo u dubokom bazenu u odvojenoj traci

od ruba bazena gdje su ispitanici plivali tri puta za redom s pauzom od 15 minuta između svakog plivanja. Toliko je bilo potrebno vrijeme da svi učenici isplivaju jednu dužinu. Rezultati koji su uzeti u obradu su rezultati finalnog mjerenja iz 2025. (31 ispitanik) i 2026. godine (35 ispitanika) ukupno 66 ispitanika. Kod obrada podataka korištena je opisna statistika, t-test za nezavisne ispitanika, korelacija, Cronbach's alpha, Standardized alpha.

Rezultati istraživanja

Prikazani rezultati istraživanja obuhvaćaju analizu motoričkih sposobnosti učenika OŠ Vinica u disciplini plivanja na 25 metara tijekom dvije uzastopne godine (2025. i 2026.).

U prvoj godini istraživanja (2025.), na uzorku od 31 ispitanika, prosječno vrijeme plivanja iznosilo je 37,59 sekundi. Vidljiv je raspon rezultata od najbržih 22,00 s do najsporijih 55,00 s. U drugoj godini (2026.), uzorak je obuhvatio 35 ispitanika s prosječnim vremenom od 39,37 sekundi. Zanimljivo je primijetiti da su minimalna vremena (najbrži plivači) ostala gotovo identična (21,00 s naspram 22,00 s), dok je kod najsporijih rezultata u 2026. godini došlo do većeg odstupanja (maksimum od 66,00 s), što je utjecalo i na nešto veću standardnu devijaciju (9,22).

Jedan od najvažnijih nalaza ovog istraživanja je iznimno visoka pouzdanost testova. Koeficijent Cronbach's alpha iznosi 0,98 za 2025. godinu i 0,97 za 2026. godinu. Ovi podaci nam govore da je test plivanja na 25 metara izuzetno stabilan mjerni instrument te da su učenici postizali vrlo slične i dosljedne rezultate kroz sva tri ponavljanja.

Također, primjenom Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S test) utvrđeno je da svi rezultati prate normalnu distribuciju ($p > .20$). To znači da se većina učenika nalazi oko prosječnih vrijednosti, dok su ekstremno brzi ili ekstremno spori rezultati rjeđi, što je i očekivano u školskoj populaciji.

Provedeni T-test za zavisne uzorke (usporedba srednjih vrijednosti X-2025 i X-2026) rezultirao je vrijednošću $p = 0,40$. Budući da je ova vrijednost veća od granice značajnosti (0,05), zaključujemo da nema statistički značajne razlike između ove dvije generacije učenika. Iako je generacija 2025. prosječno bila neznatno brža, ta je razlika statistički zanemariva i može se pripisati prirodnim varijacijama u uzorku.

Kao praktičan ishod istraživanja, izrađena je tablica s dva modela ocjenjivanja, sukladno istom principu izrade NORMI u kineziologiji (Findak i sur. 1996), ali ovdje su uzeti dva modela.

- Kriterij 1 (Blaža varijanta): Prag za izvrsnu ocjenu (5) postavljen je na 29 sekundi i manje, dok se ocjena dovoljan (2) dobiva za rezultate do 50 sekundi.
- Kriterij 2 (Stroža varijanta): Zahtijeva vrijeme od 25 sekundi ili manje za ocjenu odličan, čime se potiče izvrsnost i motiviraju napredniji plivači.

Tablica 1. Prikazuje opisnu statistiku rezultata plivanja na 25 metara za 2025. i 2026. godinu u tri mjerenja

	Opisna statistika				
	Broj ispitanika	Aritmetička sredina	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija
Plivanje 25 metara - prvo plivanje 2025.	31	36,48	23,00	55,00	7,57
Plivanje 25 metara - drugo plivanje 2025.	31	37,48	22,00	51,00	7,83
Plivanje 25 metara - treće plivanje 2025.	31	38,80	24,00	53,00	8,14
x-2025.	31	37,59	23,00	52,66	7,75
Plivanje 25 metara - prvo plivanje 2026.	35	38,74	22,00	60,00	9,52
Plivanje 25 metara - prvo plivanje 2026.	35	39,48	21,00	66,00	10,17
Plivanje 25 metara - prvo plivanje 2026.	35	39,88	23,00	57,00	8,69
x-2026.	35	39,37	22,00	58,00	9,22

Tablica 2. Prikazuje rezultate razlike između x – 2025. i x -2026.

	T-test za zavisne uzorke p < 0,05000						
	X - 2026	**X – 2025**	**t - vrijednost**	**df**	**p**	**Broj ispitanika 2026**	**Broj ispitanika 2025**
Grupe	39,37	37,59	0,84	64	0,40	34	31

Tablica 3. Prikazuje korelaciju između mjerenja 2025. godine

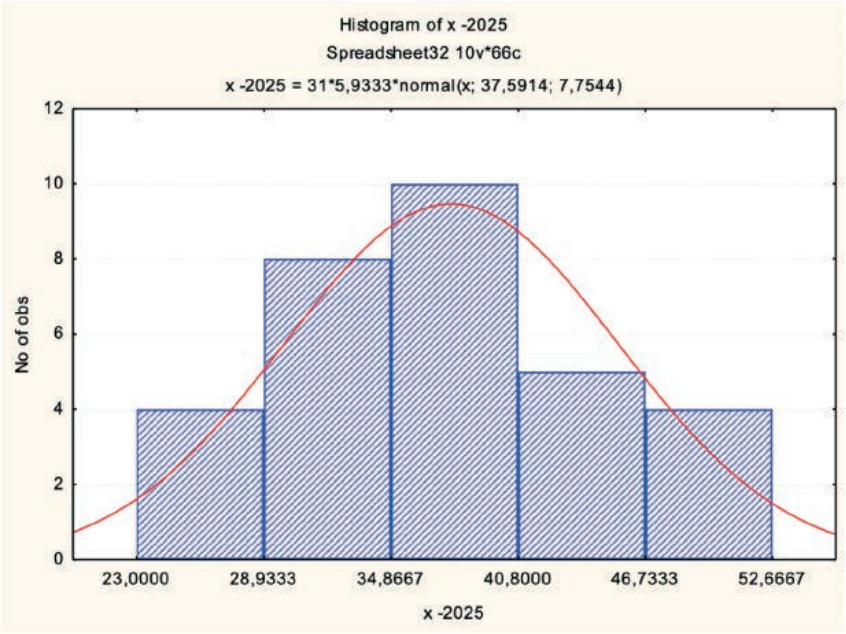
	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Plivanje 25 metara – prvo mjerenje 2025	Plivanje 25 metara – drugo mjerenje 2025	Plivanje 25 metara – treće mjerenje 2025
Plivanje 25 metara - prvo plivanje 2025.	36,48	7,57	1,00	0,96	0,94
Plivanje 25 metara - drugo plivanje 2025.	37,48	7,83	0,96	1,00	0,97
Plivanje 25 metara - treće plivanje 2025.	38,80	8,14	0,94	0,97	1,00
Cronbach's alpha: 0 ,98 Standardized alpha: 0,98					

Tablica 4. Prikazuje korelaciju između mjerenja 2026. godine

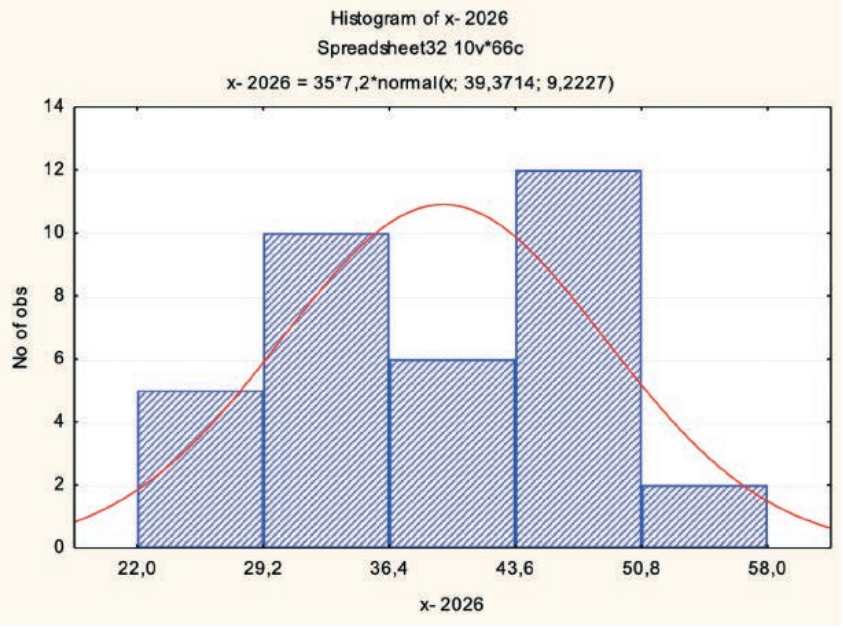
	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Plivanje 25 metara – prvo mjerenje 2026	Plivanje 25 metara – drugo mjerenje 2026	Plivanje 25 metara – treće mjerenje 2026
Plivanje 25 metara – prvo mjerenje 2026	38,74	9,52	1,00	0,96	0,90
Plivanje 25 metara – prvo mjerenje 2026	39,48	10,17	0,96	1,00	0,90
Plivanje 25 metara – prvo mjerenje 2026	39,88	8,69	0,90	0,90	1,00
		Cronbach's alpha: 0,97	Standardized alpha: 0 ,97		

Tablica 5: Prikaz testa normaliteta distribucije (K-S test)

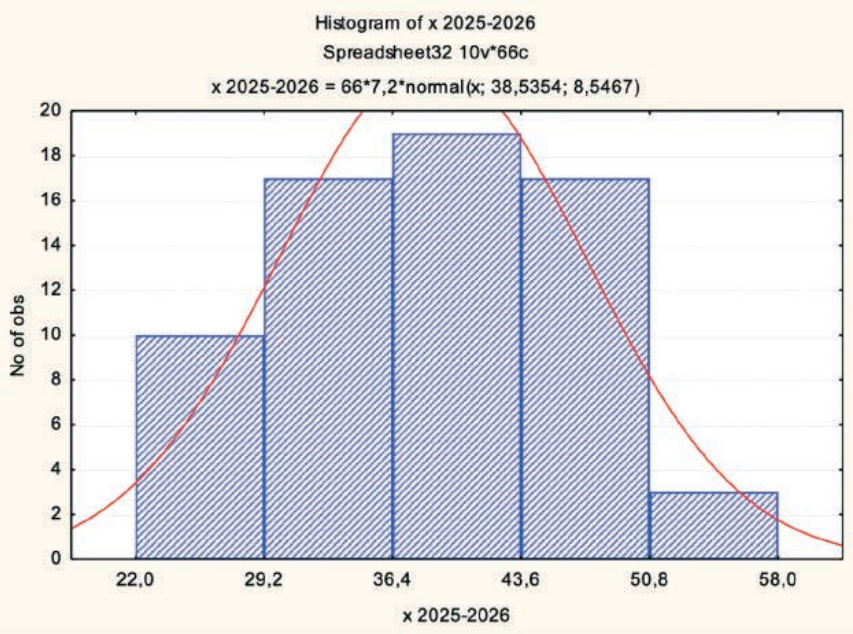
	N	max D	K-S – p
Plivanje 25 metara – prvo plivanje 2025	31	0,10	p > .20
Plivanje 25 metara – drugo plivanje 2025	31	0,09	p > .20
Plivanje 25 metara -treće plivanje 2025	31	0,10	p > .20
X – 2025	31	0,08	p > .20
Plivanje 25 metara – prvo plivanje 2026	35	0,12	p > .20
Plivanje 25 metara – drugo plivanje 2026	35	0,14	p > .20
Plivanje 25 metara – treće plivanje 2026	35	0,10	p > .20
x- 2026	35	0,12	p > .20
x 2025-2026:	66	0,08	p > .20



Slika 1. Prikaz normaliteta distribucije za 2025. godinu



Slika 2. Prikaz normaliteta distribucije za 2026. godinu



Slika 3. Prikaz normaliteta distribucije za 2025. i 2026. godinu zajedno

Tablica 6. Prikaz mogućnosti način ocjenjivanja

OCJENA OD 1- 5	KRITERIJ 1	KRITERIJ 2
OCJENA 5	29 SEKUNDI I MANJE	25 SEKUNDI I MANJE
OCJENA 4	IZMEĐU 29-36	IZMEĐU 25-35
OCJENA 3	IZMEĐU 36-43	IZMEĐU 35-45
OCJENA 2	IZMEĐU 43-50	IZMEĐU 45-55
OCJENA 1	58 SEKUNDI I VIŠE	55 SEKUNDI I VIŠE

Kriterij 1 - blaža varijanta ocjenjivanja
Kriterij 2 – stroža varijanta ocjenjivanja

Rasprava

Osnovna škola Vinica, s 246 učenika, smještena je u Općini Vinica koja broji 3.029 stanovnika te se prema veličini ubraja u prosječne hrvatske škole. Učenici čine 9 % ukupnog broja stanovništva, dok je u školu plivanja uključeno njih 51, što predstavlja 20 % ukupnog broja učenika škole (odnosno 1,68 % stanovništva općine). Od najbližeg bazena u Varaždinu školu dijeli 30 minuta vožnje, dok su Varaždinske Toplice i Čakovec udaljeni 45 minuta vožnje autobusom. Zahvaljujući Općini Vinica, koja je u potpunosti financirala program, škola plivanja je za sve korisnike bila besplatna.

Nastava je organizirana tako da učenici u školi borave četiri sata, nakon čega odlaze na bazen. Ovakvim modelom organizacija nastave nije značajno narušena. Također, riješeno je pitanje dostupnosti jer su sudjelovati mogli svi učenici, osim onih koji su bili spriječeni zdravstvenim problemima. Stručni rad na bazenu vodio je nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture dr. sc. Branimir Štimec, prof., uz pomoć pet učiteljica (Mraković, Hudek, Gašparić, Pavlović i Pajtak). One su, nakon demonstracije i pojašnjenja zadataka od strane učitelja TZK, sa svojim grupama uvježbavale plivačke elemente. Prošlogodišnji model rada ove je godine dodatno unaprijeđen jer je iskustvo pokazalo da su najveće prepreke neplivačima strah od dubine i nelagoda pri uranjanju glave pod vodu.

Inicijalno testiranje pokazalo je da 50 % učenika zna plivati, što je porast od 12 % u odnosu na prošlu godinu. Uzmemo li u obzir da je OŠ Vinica prosječna hrvatska škola, ti se podaci mogu okvirno preslikati na cijelu državu, što upućuje na zabrinjavajući zaključak da polovica učenika u RH ne zna plivati. Postavlja se pitanje je li to odraz šireg društvenog stanja – kakve su nam vještine vožnje bicikla ili skijanja? Ne čudi stoga podatak da smo jedna od „najdebljih" nacija u Europi.

Ipak, rezultati finalnog mjerenja nakon samo pet dana obuke pružaju razlog za ponos. Postignuta je statistički značajna razlika: prosječna ocjena porasla je s 3,31 na 4,33. Trenutačno pliva 79 % učenika, 12 % su tzv. „plutači", dok 7 % učenika još nije potpuno proplivalo ali su svladali strah i mogu samostalno izvesti nekoliko zaveslaja u dubokoj vodi. Činjenica da svi učenici nakon pet dana bez straha ulaze u veliki bazen izuzetan je uspjeh.

Prošle se godine nametnulo pitanje zašto dio učenika ne napreduje čak ni za ocjenu dovoljan (2) i kakav je njihov opći uspjeh u ostalim predmetima. Uzimajući u obzir da su neki od njih tada prvi put vidjeli bazen, takav je rezultat bio razumljiv (Štimec, Sedlar 2025). Međutim, ove je godine taj problem uspješno adresiran. Od 25 prvotnih neplivača, njih 11 (44 %) još uvijek ne pliva samostalno, ali je napredak vidljiv: 4 učenika (16 %) oslobodilo se straha i nedostaje im tek dan ili dva vježbe, 4 učenika (16 %) ocijenjeno je ocjenom dovoljan (2), a 3 učenika (12 %) ocjenom dobar (3). Vjerujemo da bi uz još koji dan obuke i ovi učenici uspješno preplivali dionicu od 25 metara. Ovaj model obuke neplivača, koji OŠ Vinica provodi već drugu godinu zaredom, primjer je izvrsne prakse koji bi trebale slijediti i ostale škole u Republici Hrvatskoj.

Zaključak

Osnovna škola Vinica uspješno je organizirala školu plivanja (MZOS 2019)drugu godinu zaredom, nakon stanke dulje od 20 godina. Inicijalno mjerenje pokazalo je udio od 50% plivača, dok je finalnim mjerenjem utvrđeno 79% plivača, što predstavlja izuzetno zadovoljavajući pomak na razini statističke značajnosti.

Provedeni program i samu organizaciju škole plivanja možemo ocijeniti visokom ocjenom. Petodnevni model, prema kojem učenici prva četiri sata borave na nastavi, a potom odlaze na bazen, pokazao se izvrsnim jer ne remeti značajno školski kurikulum. Istovremeno, takva organizacija omogućuje obuhvat svih učenika trećih razreda matične škole, kao i svih učenika područnih škola od prvog do četvrtog razreda.

Programom je obuhvaćeno ukupno 51 učenik, pet učiteljica razredne nastave i jedan nastavnik TZK-a, što je optimalan broj za kvalitetnu provedbu. Logistički elementi – prijevoz, prehrana i termini na bazenu – u potpunosti su usklađeni s potrebama programa. Intenzitet rada prilagođen je uzrastu, pa učenici bez poteškoća izdržavaju predviđeno vrijeme na bazenu svih pet dana. Za učenike koji u ovom ciklusu nisu svladali vještinu plivanja, preporučuje se ponavljanje programa sljedeće godine. Nakon obuke svakako se preporuča da roditelji s djecom samostalno dolaze na ovu kineziološku aktivnost kako bi se „pobijedio" sedentarni način provođenja slobodnog vremena.

Literatura

1. Bagarić, E.S., Prijatelj, K., Buljan Flander, G. (2022). Kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji tjelesnog i psihičkog zdravlja učenika, Varaždinski učitelj-digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, 5 (8), str. 62-74.
2. Findak, V., D. Metikoš, M. Mraković i B. Neljak (1996). Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME Hrvatski pedagoško-književni zbor i Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
3. Findak, V. i Neljak, B. (2006). Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije. U V. Findak (Ur.), Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske: Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije, (str. 16-23). Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum nastavnoga predmeta Tjelesne i zdravstvene kultura za osnovne škole i gimnazije https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulum%20nastavnoga%20predmeta%20Tjelesna%20i%20zdravstvena%20kultura%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije.pdf
5. Štimec, B., Sedlar, N. (2025). Škola plivanja – Osnovna škola Vinica. U G. Leko (ur.), Zbornik radova 33. Međunarodne ljetne škole kineziologa RH *Profesionalni razvoj kineziologa*

Stručni rad

ŠKOLA PLIVANJA – OSNOVNA ŠKOLA VINICA - 2026 GODINE

Branimir Štimec
Osnovna škola Vinica
branimirstimec@gmail.com

Sažetak
Organizacija škole plivanja u Osnovnoj školi Vinica. Nakon provedenog inicijalnog testiranja, učenici su podijeljeni u tri homogenizirane skupine. Učenici trećih razreda Osnovne škole Vinica te svi učenici iz Područne škole Ladanje Gornje i Područne škole Natkrižovljan sa svojim učiteljicama Ivanom Mraković, Snježanom Gašparić, Snježanom Pajtak, Ljiljanom Pavlović i Sanjom Hudek te učiteljem TZK dr. sc. Branimirom Štimecom, prof. uspješno su realizirali Školu plivanja od 23.3.2026. do 27.03.2025. u organizaciji Općine Vinica na Gradskim bazenima u Varaždinu u sklopu projekta "Sportske aktivnosti djece predškolske dobi i djece od I do IV razreda osnovne škole". Škola plivanja trajala je 5 dana s time da su učenici u matičnoj školi boravili prva 4 sata, te nakon četvrtog sata imali organiziranu školu plivanja. Nakon provedbe programa škole plivanja utvrđeni je pozitivan učinak škole plivanja kao i značajni pokazatelji koji su pokazali samu uspješnost provedbe programa.

Ključne riječi: *plivanje, prvi puta na bazenu, naučiti plivati, motoričke sposobnosti*

SWIMMING SCHOOL - PRIMARY SCHOOL VINICA

Abstract
Organization of swimming school at Vinica Primary School. After initial testing, students were divided into three homogenized groups. Third-grade students at Vinica Primary School and all students from the Ladanje Gornje Regional School and the Natkrižovljan Regional School with their teachers Ivana Mraković, Snježana Gašparić, Snježana Pajtak, Ljiljana Pavlović and Sanja Hudek and the physical education teacher, dr. sc. Branimir Štimec, prof. successfully implemented the Swimming School from 23.3.202. to 27.03.2026. organized by the Municipality of Vinica at the City Pools in Varaždin as part of the project "Sports activities of preschool children and children from 1st to 4th grade of primary school". The swimming school lasted 5 days, with the students staying at their home school for the first 4 hours, and after the four hour they had an organized swimming school. After the implementation of the swimming school program, the positive impact of the swimming school was determined, as well as significant indicators that showed the success of the program implementation itself.

Keywords: *swimming, first time at the pool, learn to swimm, motor abilities*

Uvod

Učenici trećih razreda Osnovne škole Vinica te svi učenici iz Područne škole Ladanje Gornje i Područne škole Natkrižovljan sa svojim učiteljicama Snježanom Gašparić, Ivanom Mraković, Snježanom Pajtak, Ljiljanom Pavlović i Sanjom Hudek te učiteljem TZK dr. sc. Branimirom Štimecom, prof. uspješno su realizirali Školu plivanja od 23.03.2026. do 27.03.2026. u organizaciji Općine Vinica na Gradskim bazenima u Varaždinu u sklopu projekta "Sportske aktivnosti djece predškolske dobi i djece od I. do IV. razreda osnovne škole". Škola plivanja trajala je 5 dana s time da su učenici u matičnoj školi boravili prva 4 sata, te nakon četvrtog sata imali organiziranu školu plivanja. Učenici su identičan program provodili i 2025. godine samo su na nastavi boravili tri sata (Štimec 2025). Prošle godine imali smo odličan uspjeh gdje smo naučili plivati gotovo 80% učenika.

Cilj rada

Utvrditi aktualno stanje učenika u znanju plivanja te postoji li značajan napredak u znanju plivanja nakon provedbe programa škole plivanja u trajanju od pet dana.

Metode rada

Sama vremenska organizacija plivanja u jednom danu izgledala je:
12:00 – 12:30 – Vožnja autobusom od škole do bazena
12:30 – 13:00 – Presvlačenje i rad u malom bazenu (presvlačenje na tribinama)
13:00 – 13:30 – Rad škole plivanja – rad u grupama (pauza u malom bazenu 10 minuta)
14:00 – 14:30 – Pauza za ručak u sklopu bazena – učenici samostalno donose hranu sa sobom
14:30 – 15:30 – Rad škole plivanja – rad u grupama (pauza u malom bazenu 10 minuta)
15:30 – 16:00 – Igra u malom bazenu

16:00 - 16:30 – Presvlačenje – sušenje kose
16:30 - 17:00 – Vožnja autobusom od bazena do škole

U školi plivanja sudjelovalo je 5 učiteljica razredne nastave i jedan profesor tjelesne i zdravstvene kulture, ukupno 6 nastavnika. Inicijalno mjerenje izvršeno je na temelju kriterija znanje plivanja od 1- 5 ukupno je sudjelovalo u školi plivanja 51 učenika

1- Učenik može preplivati dužinu od 0 do 5 metara – uz rub bazena
2- Učenik može preplivati dužinu od 5-10 metara – uz rub bazena
3- Učenik može preplivati dužinu od 10-20 metara – uz rub bazena
4- Učenik može preplivati dužinu od 20-24 metra- uz rub bazena
5- Učenik može preplivati dužinu od 25 metara - samostalno u odvojenoj traci od ruba bazena

Nakon inicijalnog testiranja učenici su podijeljeni u 3 osnovne grupe:
Grupu 1 -činili su NEPLIVAČI (ocjena 1) koji su radili u malom bazenu vježbe navikavanja na vodu
Grupu 2 – činili su PLUTAČI (ocjena 2-3-4) koji su radili u velikom bazenu uz rub – vježbe disanja, rada ruku i rad nogu
Grupu 3 činili su PLIVAČI-(ocjena 5) koji su radili u velikom bazenu na poboljšanju tehnike plivanja.

Sa svakom grupom radilo je dvoje nastavnika.

Škola plivanja trajala je 5 dana te kako su učenici napredovali tako su se premještali iz grupe u grupu.

REZULTATI
Tablica 1: Prikaz rezultata inicijalnog i finalnog testiranja učenika na temelju kriterija znanja plivanja

Ocjena od 1 – 5	Inicijalno mjerenje	Finalno mjerenje
1	15 učenika - 29%	4 učenika – 7%
2	4 učenika - 7%	4 učenika – 7%
3	6 učenika - 11%	3 učenika – 5%
4	0 učenika - 0%	0 učenik – 0%
5	26 učenika - 50%	40 učenika – 78%
Grupe		
Grupu 1 - ocjena 1	15 učenika - 29%	4 učenika – 7%
Grupu 2 – ocjena 2,3,4	10 učenika - 18%	7 učenika – 12%
Grupu 3 – ocjena 5	26 učenika - 50%	46 učenika – 78%

Tablica 2: Prikazuje rezultate razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja svih učenika izražene ocjenama

	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Broj ispitanika	t- vrijednost	Stupnjevi slobode	p- razina značajnosti
Inicijalno mjerenje	3,31	1,82				
Finalno mjerenje	4,33	1,33	51	5,17	51	0,00

Tablica 3: Prikazuje opisnu statistiku rezultata plivanja na 25 metara koji su izraženi u sekundama

Opisna statistika					
	Broj ispitanika	Aritmetička sredina	Minimum	Maksimum	Standardna devijacija
Inicijalno mjerenje	24	47,87	21,00	85,00	8,52
Finalno mjerenje	40	37,97	21,00	57,00	13,88

Tablica 4: Prikazuje rezultate razlike samo plivača u testu motoričkih sposobnosti plivanja na 25 metara

Opisna statistika						
	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Broj ispitanika	t- vrijednost	Stupnjevi slobode	p- razina značajnosti
Inicijalno mjerenje	47,87	13,88				
Finalno mjerenje	36,70	8,07	24	6,17	23	0,00

Rasprava
Osnovna škola Vinica, s 246 učenika, smještena je u Općini Vinica koja broji 3.029 stanovnika te se prema veličini ubraja u prosječne hrvatske škole. Učenici čine 9 % ukupnog broja stanovništva, dok je u školu plivanja uključeno njih 51, što predstavlja 20 % ukupnog broja učenika škole (odnosno 1,68 % stanovništva općine). Od najbližeg bazena u Varaždinu školu dijeli 30 minuta vožnje, dok su Varaždinske Toplice i Čakovec udaljeni 45 minuta vožnje autobusom. Zahvaljujući Općini Vinica, koja je u potpunosti financirala program, škola plivanja je za sve korisnike bila besplatna.

Nastava je organizirana tako da učenici u školi borave četiri sata, nakon čega odlaze na bazen. Ovakvim modelom organizacija nastave nije značajno narušena. Također, riješeno je pitanje dostupnosti jer su sudjelovati mogli svi učenici,

osim onih koji su bili spriječeni zdravstvenim problemima. Stručni rad na bazenu vodio je nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture dr. sc. Branimir Štimec, prof., uz pomoć pet učiteljica (Mraković, Hudek, Gašparić, Pavlović i Pajtak). One su, nakon demonstracije i pojašnjenja zadataka, sa svojim grupama uvježbavale plivačke elemente. Prošlogodišnji model rada ove je godine dodatno unaprijeđen jer je iskustvo pokazalo da su najveće prepreke neplivačima strah od dubine i nelagoda pri uranjanju glave pod vodu.

Inicijalno testiranje pokazalo je da 50 % učenika zna plivati, što je porast od 12 % u odnosu na prošlu godinu. Uzmemo li u obzir da je OŠ Vinica prosječna hrvatska škola, ti se podaci mogu okvirno preslikati na cijelu državu, što upućuje na zabrinjavajući zaključak da polovica učenika u RH ne zna plivati. Postavlja se pitanje je li to odraz šireg društvenog stanja – kakve su nam vještine vožnje bicikla ili skijanja? Ne čudi stoga podatak da smo jedna od „najdebljih" nacija u Europi.

Ipak, rezultati finalnog mjerenja nakon samo pet dana obuke pružaju razlog za ponos. Postignuta je statistički značajna razlika: prosječna ocjena porasla je s 3,31 na 4,33. Trenutačno pliva 79 % učenika, 12 % su tzv. „plutači", dok 7 % učenika još nije potpuno proplivalo, ali su svladali strah i mogu samostalno izvesti nekoliko zaveslaja u dubokoj vodi. Činjenica da svi učenici nakon pet dana bez straha ulaze u veliki bazen izuzetan je uspjeh.

Prošle se godine nametnulo pitanje zašto dio učenika ne napreduje čak ni za ocjenu dovoljan (2) i kakav je njihov opći uspjeh u ostalim predmetima. Uzimajući u obzir da su neki od njih tada prvi put vidjeli bazen, takav je rezultat bio razumljiv (Štimec, Sedlar 2025). Međutim, ove je godine taj problem uspješno adresiran. Od 25 prvotnih neplivača, njih 11 (44 %) još uvijek ne pliva samostalno, ali je napredak vidljiv: 4 učenika (16 %) oslobodilo se straha i nedostaje im tek dan ili dva vježbe, 4 učenika (16 %) ocijenjeno je ocjenom dovoljan (2), a 3 učenika (12 %) ocjenom dobar (3). Vjerujemo da bi uz još koji dan obuke i ovi učenici uspješno preplivali dionicu od 25 metara. Ovaj model obuke neplivača, koji OŠ Vinica provodi već drugu godinu zaredom, primjer je izvrsne prakse koji bi trebale slijediti i ostale škole u Republici Hrvatskoj.

Zaključak

Osnovna škola Vinica uspješno je organizirala školu plivanja drugu godinu zaredom, nakon stanke dulje od 20 godina. Inicijalno mjerenje pokazalo je udio od 50% plivača, dok je finalnim mjerenjem utvrđeno 79% plivača, što predstavlja izuzetno zadovoljavajući pomak na razini statističke značajnosti.

Provedeni program i samu organizaciju škole plivanja možemo ocijeniti visokom ocjenom. Petodnevni model, prema kojem učenici prva četiri sata borave na nastavi, a potom odlaze na bazen, pokazao se izvrsnim jer ne remeti značajno školski kurikulum. Istovremeno, takva organizacija omogućuje obuhvat svih učenika trećih razreda matične škole, kao i svih učenika područnih škola od prvog do četvrtog razreda.

Programom je obuhvaćeno ukupno 51 učenik, pet učiteljica razredne nastave i jedan nastavnik TZK-a, što je optimalan broj za kvalitetnu provedbu. Logistički elementi – prijevoz, prehrana i termini na bazenu – u potpunosti su usklađeni s potrebama programa. Intenzitet rada prilagođen je uzrastu, pa učenici bez poteškoća izdržavaju predviđeno vrijeme na bazenu svih pet dana. Za učenike koji u ovom ciklusu nisu svladali vještinu plivanja, preporučuje se ponavljanje programa sljedeće godine.

Literatura

1. Bagarić, E.S., Prijatelj, K., Buljan Flander, G. (2022). Kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji tjelesnog i psihičkog zdravlja učenika, Varaždinski učitelj-digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, 5 (8), str. 62-74.
2. Findak, V., D. Metikoš, M. Mraković i B. Neljak (1996). Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME Hrvatski pedagoško-književni zbor i Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
3. Findak, V. i Neljak, B. (2006). Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije. U V. Findak (Ur.), Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske: Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije, (str. 16-23). Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum nastavnoga predmeta Tjelesne i zdravstvene kultura za osnovne škole i gimnazije – Škola za život. https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/ TZK_kurikulum.pdf
5. Štimec B i Nikola S (2025). Škola plivanja – Osnovna škola Vinica 33. Međunarodna ljetna škola kineziologa, Zadar.

Stručni rad

TJELESNA AKTIVNOST KAO PUT INKLUZIJE UČENIKA S POTEŠKOĆAMA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Ivana Olivari
Osnovna škola Gustava Krkleca, Zagreb
ivanaolivaritero@gmail.com

Natalia Radanović
Osnovna škola braća Radić, Zagreb
nana.radanovic@gmail.com

Ljiljana Hanžek
Osnovna škola Voltino, Zagreb
hanza705@gmail.com

Sažetak
Iako se u Republici Hrvatskoj od 1990-ih godina govori o inkluziji učenika s poteškoćama u redovnu nastavu, tek se 2008. godine donose Nacionalni okvirni kurikulum i Državni pedagoški standard, čime se sustavnije usklađuje s europskim normama i omogućuje njezina kvalitetnija provedba. Temeljem međunarodnih dokumenata o pravima djece i osoba s invaliditetom, inkluzija postupno postaje sastavni dio redovne nastave osnovnih škola, uključujući i nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture. Tjelesna aktivnost, kao prirodan oblik učenja kroz pokret, ima značajan potencijal za uključivanje učenika s različitim sposobnostima u zajedničke aktivnosti te za razvoj socijalne integracije, samopouzdanja i osjećaja pripadnosti. Međutim, unatoč brojnim prednostima inkluzije, u praksi se javljaju i određeni izazovi. U pojedinim slučajevima, unatoč preporukama stručnog tima da učenik nije u potpunosti spreman za uključivanje u redovnu nastavu, konačna odluka ostaje na roditeljima. Takve situacije mogu otežati organizaciju nastavnog procesa, osobito u predmetima poput Tjelesne i zdravstvene kulture, gdje je potrebno istodobno osigurati sigurnost, individualizirani pristup i ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda za sve učenike. Cilj ovoga rada je prikazati primjere dobre prakse inkluzivne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture temeljene na dugogodišnjem iskustvu rada u redovnoj nastavi.

Ključne riječi: *inkluzija, tjelesna i zdravstvena kultura, učenici s poteškoćama, prilagodba nastave, primjer dobre prakse*

PHYSICAL ACTIVITY AS A PATHWAY TO THE INCLUSION OF STUDENTS WITH DISABILITIES IN PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION

Abstract
Although the inclusion of students with disabilities in regular classes has been discussed in the Republic of Croatia since the 1990s, it was not until 2008 that the National Curriculum Framework and the State Pedagogical Standard were adopted, thereby more systematically harmonizing it with European standards and enabling their higher-quality implementation. Based on international documents on the rights of children and people with disabilities, inclusion is gradually becoming an integral part of regular elementary school classes, including Physical Education and Health Education classes. Physical activity, as a natural form of learning through movement, has significant potential to include students with different abilities in joint activities and to develop social integration, self-confidence, and a sense of belonging. However, despite the numerous advantages of inclusion, certain challenges also arise in practice. In some cases, despite the recommendations of the expert team that a student is not fully ready for inclusion in regular classes, the final decision remains with the parents. Such situations can make it difficult to organize the teaching process, especially in subjects such as Physical Education and Health Education, where it is necessary to simultaneously ensure safety, an individualized approach, and the achievement of educational outcomes for all students. This paper aims to present examples of good practice in inclusive teaching of Physical Education and Health Education based on many years of experience in regular teaching.

Keywords: *inclusion, Physical and Health Education, students with disabilities, instructional adaptation, example of good practice*

Uvod

Inkluzivna nastava predstavlja jedno od ključnih obilježja suvremenog odgojno-obrazovnog sustava, a njezina primjena osobito dolazi do izražaja u radu s učenicima s poteškoćama u razvoju u redovnom školskom okruženju. Područje Tjelesne i zdravstvene kulture pruža specifične mogućnosti za provedbu inkluzije, budući da se temelji na učenju kroz pokret, iskustvo i socijalnu interakciju, čime se potiče cjelokupni razvoj učenika.

Tema ovoga rada odnosi se na inkluzivnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi, s posebnim naglaskom na praktične pristupe i prilagodbe koje omogućuju aktivno sudjelovanje učenika s poteškoćama u razvoju u redovnom nastavnom procesu. Problem rada proizlazi iz uočenog nesrazmjera između teorijskih postavki inkluzije i stvarnih uvjeta u praksi. Naime, učitelji se često suočavaju s nedostatkom konkretnih smjernica, stručne podrške i materijalnih resursa, zbog čega su u provedbi inkluzije nerijetko prepušteni vlastitom iskustvu, kreativnosti i inicijativi.

Dodatnu složenost predstavlja činjenica da inkluzija nije uvijek optimalno rješenje za svakog učenika, što zahtijeva individualiziran, fleksibilan i stručno utemeljen pristup planiranju i provedbi nastave. U tom kontekstu posebno se ističe potreba za kontinuiranim stručnim usavršavanjem učitelja, kao i za jačanjem suradnje sa stručnim suradnicima i pomoćnicima u nastavi.

Cilj rada je prikazati i analizirati primjere dobre prakse u inkluzivnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, temeljene na iskustvu iz svakodnevnog rada. Naglasak je stavljen na učinkovite prilagodbe nastavnih sadržaja, metoda rada, opterećenja i organizacije nastave koje omogućuju aktivno, sigurno i kvalitetno sudjelovanje svih učenika.

Rad se temelji na iskustvu autorica, učiteljica Tjelesne i zdravstvene kulture iz triju zagrebačkih osnovnih škola, koje imaju više od deset godina rada s učenicima s poteškoćama u razvoju. Posebno su izdvojeni primjeri rada s učenicima s Downovim sindromom, poremećajima iz spektra autizma te učenikom s tjelesnim oštećenjem koji se kreće uz pomoć invalidskih kolica. Kroz konkretne nastavne situacije prikazani su načini prilagodbe nastavnih sadržaja, metoda rada i nastavnih pomagala s ciljem njihovog ravnopravnog uključivanja u nastavni proces.

Naglasak je pritom stavljen na individualizirani pristup, fleksibilno planiranje nastavnih aktivnosti, jasnu strukturu sata, suradnju s pomoćnicima u nastavi te poticanje vršnjačke podrške kao ključnih elemenata uspješne inkluzije. Prikazani primjeri potvrđuju da se uz primjereno osmišljene i prilagođene zadatke, kao i uz pozitivan i profesionalan pristup učitelja, učenici s poteškoćama mogu uspješno uključiti u nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, čime se pridonosi stvaranju poticajnog, sigurnog i prihvaćajućeg školskog okruženja za sve učenike.

INKLUZIJA NASTAVE PRIMJER DOBRE PRAKSE

Rad proizlazi iz dugogodišnjeg praktičnog iskustva autorica u provođenju inkluzivne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u redovnim osnovnim školama. Ispitanike čine učenici s poteškoćama u razvoju uključeni u redovne razredne odjele, pri čemu su u radu posebno analizirani primjeri učenika s Downovim sindromom, poremećajem iz spektra autizma te učenika s tjelesnim oštećenjem koji se kreće uz pomoć invalidskih kolica.

Podaci su prikupljani metodom sustavnog opažanja tijekom redovne nastave, uz praćenje sudjelovanja učenika u različitim nastavnim aktivnostima. Dodatno su korištene metode analize i refleksije vlastite nastavne prakse, uključujući bilješke učitelja, prilagodbe nastavnih sadržaja i evaluaciju postignuća učenika. Poseban naglasak stavljen je na primjenu individualiziranog pristupa, diferencijaciju zadataka, prilagodbu opterećenja te korištenje različitih nastavnih pomagala.

U provedbi nastave korišteni su standardni materijali za nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, uz dodatne prilagodbe poput modificirane sportske opreme, vizualnih uputa i pojednostavljenih zadataka. Nastavne metode uključivale su demonstraciju, rad u paru i skupini, elemente igre te poticanje vršnjačke podrške. Također je ostvarena suradnja s pomoćnicima u nastavi, koji su pružali dodatnu podršku učenicima s poteškoćama.

PRILAGODBA NASTAVE

Tablica 1. Prilagodbe nastave tjelesne i zdravstvene kulture za učenike s poteškoćama

POTEŠKOĆA	SPECIFIČNOSTI
Učenik s Downovim sindromom	Pojednostavljivanje zadatka – učenik izvodi dodavanje lopte iz mjesta, bez kretanja, s naglaskom na pravilno držanje ruku, čime se povećava uspješnost izvođenja.
	Korištenje lakše i veće lopte – omogućuje bolju kontrolu i smanjuje strah od udarca.
	Rad u paru s podržavajućim vršnjakom – vršnjak prilagođava tempo igre i dodatno motivira učenika.

POTEŠKOĆA	SPECIFIČNOSTI
	Vizualne i verbalne upute – kratke i jasne instrukcije uz demonstraciju olakšavaju razumijevanje zadatka.
	Smanjeno trajanje aktivnosti – češće izmjene aktivnosti pomažu održavanju pažnje i motivacije.
Učenik s poremećajem iz spektra autizma	Jasna struktura sata – unaprijed definirane i najavljene aktivnosti smanjuju nesigurnost i anksioznost.
	Individualni prostor za izvođenje zadatka – učenik u početku izvodi vježbe odvojeno od skupine, a postupno se uključuje u zajednički rad.
	Korištenje vizualnih rasporeda – prikaz koraka aktivnosti (npr. prijem, dodavanje) pomaže u razumijevanju zadatka.
	Smanjenje podražaja – izbjegavanje prevelike buke i kaotičnih situacija tijekom igre.
	Postupno uključivanje u igru – učenik najprije sudjeluje u jednostavnijim elementima (dodavanje), a kasnije u složenijim situacijama igre.
Učenik s tjelesnim oštećenjem (invalidska kolica)	Prilagodba prostora – smanjenje terena kako bi se omogućila lakša pokretljivost i uključivanje u igru.
	Prilagodba pravila – dopušteno je hvatanje i bacanje lopte umjesto odbijanja prstima ili podlakticama.
	Snižena mreža – omogućuje učeniku uspješnije sudjelovanje u igri.
	Uključivanje u timsku igru – učenik ima ravnopravnu ulogu u timu uz prilagođene zadatke.
	Korištenje lakše lopte – olakšava manipulaciju i povećava sigurnost pri izvođenju

Iz prikazane tablice vidljivo je kako se nastava tjelesne i zdravstvene kulture može prilagoditi učenicima s različitim potrebama kroz modifikaciju zadataka, pravila i nastavnih metoda. Poseban naglasak stavljen je na individualizaciju pristupa, korištenje vizualnih i verbalnih uputa te postupno uključivanje učenika u aktivnosti. Takve prilagodbe omogućuju veću uključenost učenika, povećavaju sigurnost i potiču razvoj motoričkih sposobnosti u skladu s njihovim mogućnostima.

Tablica 2. Prilagodba istih sadržaja prema poteškoći učenika

NAZIV AKTIVNOSTI	Prilagodba sadržaja učenika s Downovim sindromom	Prilagodba učenika sa spektrom autizma	Prilagodba sadržaja učenika s tjelesnim oštećenjem
VRŠNO ODBIJANJE -odbojka	Učenik izvodi odbijanje iz mjesta uz prethodno bacanje lopte uvis vlastitim rukama; koristi se veća i mekša lopta te se naglašava pravilan položaj šaka kroz demonstraciju.	Koristi se vizualni prikaz koraka (položaj ruku, kontakt s loptom); učenik vježba individualno prije uključivanja u par.	Učenik izvodi odbijanje iz sjedećeg položaja u kolicima; dopušteno je i hvatanje pa odbacivanje lopte.
PLES - "GRIZLICA"	Pokreti se pojednostavljuju i izvode uz sporiji tempo, uz stalno praćenje učitelja ili vršnjaka koji služi kao model.	Unaprijed uvježbane sekvence pokreta uz ponavljanje i jasno strukturiran slijed, bez naglih promjena.	Pokreti se prilagođavaju gornjem dijelu tijela (ruke, trup), uz kretanje kolicima u ritmu glazbe.
KOŠARKAŠKI DVOKORAK	Razlaže se na faze (korak–korak–šut), uz hodanje bez lopte, zatim s loptom; dopušta se zaustavljanje prije šuta.	Vježba se kroz označene korake na podu (npr. markeri) kako bi učenik pratio redoslijed kretanja.	Zamjenjuje se vođenjem kolica i šutom na koš iz mjesta ili nakon kretanja.
SKOK U DALJ S MJESTA	Izvodi se iz mjesta ili s minimalnim zaletom, uz naglasak na odraz i doskok na obje noge.	Jasno označeno mjesto odraza i doskoka; učenik ponavlja isti obrazac kretanja radi sigurnosti.	Zadatak se modificira u „bacanje iz mjesta" (npr. medicinka ili lopta) kao ekvivalent eksplozivne snage.
SKOK ŠUT - rukomet	Pojednostavljuje se u šut iz mjesta ili s jednim korakom, bez naglaska na visinu skoka.	Jasno označeno mjesto odraza i doskoka; učenik ponavlja isti obrazac kretanja radi sigurnosti.	Izvodi se kao šut iz kolica bez skoka, uz prilagodbu udaljenosti i veličine lopte.

Metode inkluzije
- individualizacija zadataka
- vizualna podrška (posebno za dijete s autizmom)
- pozitivno potkrepljenje
- učenje kroz saradnju
- fleksibilna pravila u TZK

Rasprava

Dobiveni primjeri iz nastavne prakse potvrđuju da se uz odgovarajuće prilagodbe učenici s poteškoćama u razvoju mogu aktivno uključiti u nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture. Prilagodbe nastavnih sadržaja, metoda rada i organizacije nastave pokazale su se ključnima za povećanje razine sudjelovanja, sigurnosti i uspješnosti u izvođenju zadataka. Posebno se ističe važnost individualiziranog pristupa, postupnog usvajanja motoričkih znanja te stvaranja poticajnog i podržavajućeg okruženja.

Učenici s Downovim sindromom pokazali su veću uspješnost u izvođenju zadataka kada su aktivnosti bile pojednostavljene, jasno strukturirane i prilagođene njihovim motoričkim mogućnostima. Navedeno potvrđuju i Bouillet (2010) te Kiš-Glavaš (2016), koje ističu kako prilagodba zadataka i tempo rada značajno utječu na uspješnost uključivanja učenika s intelektualnim teškoćama. U ovom radu potvrđeno je da korištenje lakših rekvizita, razlaganje složenih kretanja i vršnjačka podrška doprinose boljoj izvedbi i većoj motivaciji učenika.

Kod učenika s poremećajem iz spektra autizma pokazalo se da jasna struktura sata, predvidivost aktivnosti i smanjenje podražaja imaju ključnu ulogu u uspješnom sudjelovanju. Ovi rezultati u skladu su s navodima Florian (2014), koja naglašava važnost strukturiranog okruženja i individualiziranih strategija rada. Uočen je i napredak u socijalnoj interakciji kada se učenici postupno uključuju u skupne aktivnosti, što potvrđuje važnost pažljivo planiranog uključivanja.

U radu s učenikom s tjelesnim oštećenjem utvrđeno je da prilagodbe pravila, prostora i rekvizita omogućuju ravnopravno sudjelovanje u nastavnim aktivnostima. Ovakvi nalazi podudaraju se s preporukama Lieberman i Houston-Wilson (2018), koje ističu važnost modificiranih pravila i opreme za funkcionalno uključivanje učenika u sportske aktivnosti. Dodatno je naglašena važnost percepcije učenika kao ravnopravnog člana skupine, što pozitivno utječe na njegovu motivaciju i osjećaj pripadnosti.

Unatoč pozitivnim primjerima, rezultati ukazuju i na određene izazove u provedbi inkluzije. Učitelji su često suočeni s nedostatkom sustavne podrške i jasnih smjernica, što potvrđuju i Kudek Mirošević i Opić (2011). U tom kontekstu posebno dolazi do izražaja uloga učitelja kao ključnog nositelja inkluzivnog procesa, koji vlastitim angažmanom, dodatnim edukacijama i kreativnošću nadomješta nedostatke sustava.

Važno je istaknuti da inkluzija ne predstavlja univerzalno rješenje za sve učenike. U određenim situacijama, unatoč prilagodbama, neki učenici ne mogu u potpunosti ostvariti predviđene ishode ili se ne osjećaju sigurno u grupnom okruženju. Ovakvi nalazi podupiru suvremene pristupe koji zagovaraju fleksibilne modele obrazovanja i prilagodbu različitim individualnim potrebama.

Zaključno, rezultati ovoga rada u velikoj su mjeri usklađeni s postojećim spoznajama iz literature, ali dodatno naglašavaju važnost praktičnog iskustva i konkretnih primjera u razumijevanju i unapređenju inkluzivne nastave.

Zaključak

Na temelju prikazanih primjera i provedene analize može se zaključiti da se ciljevi rada u velikoj mjeri ostvaruju, odnosno da je moguće kvalitetno uključiti učenike s poteškoćama u razvoju u nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture uz odgovarajuće prilagodbe. Rezultati potvrđuju kako individualizirani pristup, prilagodba nastavnih sadržaja, metoda rada i opterećenja te poticanje vršnjačke podrške imaju ključnu ulogu u osiguravanju aktivnog, sigurnog i smislenog sudjelovanja učenika.

Istodobno, rad ukazuje na složenost provedbe inkluzije u praksi, pri čemu učitelj ima presudnu ulogu, ali je često suočen s nedostatkom sustavne podrške. Potvrđeno je i da inkluzija nije uvijek optimalno rješenje za svakog učenika, zbog čega je nužno primjenjivati fleksibilan i individualiziran pristup te kontinuirano procjenjivati potrebe i mogućnosti učenika.

Zaključno, inkluzivna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture ima značajan potencijal za razvoj motoričkih i socijalnih kompetencija svih učenika, no njezina uspješnost ovisi o stručnosti učitelja, uvjetima rada i spremnosti na prilagodbu nastavnog procesa.

Literatura

1. Ajduković, M., & Pećnik, N. (2004). *Međunarodni dokumenti o pravima djeteta i njihova primjena u Hrvatskoj.* Zagreb: Ured UNICEF-a za Hrvatsku.
2. Bouillet, D. (2010). *Izazovi integriranog odgoja i obrazovanja*. Zagreb: Školska knjiga.
3. Bouillet, D. (2019). Inkluzivno obrazovanje: od ideje do prakse. *Pedagogijska istraživanja, 16*(1), 5–23.
4. Kiš-Glavaš, L. (2016). *Inkluzivno obrazovanje – teorijski pristupi i praktična primjena*. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
5. Kudek Mirošević, J., & Opić, S. (2011). *Inkluzivni odgoj i obrazovanje.* Zagreb: Školska knjiga.
6. Lieberman, L. J., & Houston-Wilson, C. (2018). *Strategies for Inclusion: Physical Education for Everyone.* Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2008). Nacionalni okvirni kurikulum. Zagreb.
8. Slee, R. (2011). *The Irregular School: Exclusion, Schooling and Inclusive Education*. London: Routledge.
9. UNESCO (2009). *Policy Guidelines on Inclusion in Education.* Paris: UNESCO.
10. Zrilić, S. (2013). Djeca s posebnim potrebama u vrtiću i nižim razredima osnovne škole. Zadar: Sveučilište u Zadru.

Stručni rad

INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST U RADU U UČENIČKOM DOMU

Željka Novačić
Učenički dom Dora Pejačević
zeljka.novacic@ud-dora.hr

Marko Prosoli
Učenički dom Marije Jambrišak
marko.prosoli@skole.hr

Sažetak
Cilj ovoga rada je prikazati ulogu sporta i tjelesne aktivnosti u učeničkim domovima, istaknuti ulogu sportskih programa i programa tjelesne aktivnosti u promicanju inkluzije učenika u učeničkim domovima te ponuditi smjernice za njihovu uspješnu provedbu. U Hrvatskoj se proteklih nekoliko godina postupno, ali uporno stvara novo lice, nova slika učeničkog doma. Od nekadašnje uglavnom školarizirane ustanove pokušava se (i to s uspjehom) od doma napraviti prostor za život, rad, učenje i stvaralaštvo, primjeren potrebama suvremene mladeži i što je moguće više prema njihovim željama i uz njihovo aktivno sudjelovanje (Rosić, 2001). Učenički domovi su odgojno-obrazovne ustanove koje učenicima, uz smještaj i prehranu, pružaju podršku u obrazovnom, odgojnom, socijalnom i osobnom razvoju. Jedna od važnih zadaća je i usmjeravanje učenika na pozitivan odnos prema različitostima, njegovanje kvalitetnih međuljudskih odnosa te usvajanje vlastitih vrijednosti za lakše suočavanje sa životnim izazovima. Zahvaljujući tolikoj raznolikosti funkcija i zadaća, učenički domovi su idealne mikrosredine za razvoj i primjenu inkluzivnih praksi. U učeničkim domovima provode se različiti posebni i izborni programi, među kojima su izborni i posebni programi tjelesnih aktivnosti kao snažan alat za inkluziju, socijalnu integraciju i razvoj osobnih kompetencija kroz timski rad. Posebno su važni za učenike s teškoćama u razvoju, učenike iz socijalno osjetljivih skupina te učenike s različitim stupnjem motoričkih znanja i sposobnosti. Tjelesna aktivnost u učeničkim domovima obuhvaća sportske, rekreativne i druge oblike organiziranih aktivnosti, prilagođene različitim sposobnostima i interesima učenika. Takav cjeloviti i inkluzivan pristup omogućava učeničkim domovima da postanu poticajno okruženje u kojima svaki učenik može razvijati svoje potencijale, usvajati poticajne životne navike i aktivno sudjelovati u zajednici (Hrvatski školski sportski savez, 2024).

Ključne riječi: *inkluzija, učenički domovi, sport, socijalna integracija, odgoj i obrazovanje*

INCLUSION THROUGH PHYSICAL ACTIVITY IN THE WORK IN STUDENTS' DORM

Abstract
This paper aims to present the role of sports and physical activity in student dormitories, highlight the role of sports and physical activity programs in promoting student inclusion in their dormitories, and offer guidelines for their successful implementation. In Croatia, over the past several years, a new image and identity of student dormitories has gradually but steadily been developing. From institutions once primarily focused on schooling, student dormitories are increasingly being successfully transformed into spaces for living, working, learning, and creativity, adapted to the needs of contemporary youth and, as much as possible, to their wishes and active participation (Rosić, 2001).

Student dormitories are educational institutions that, in addition to providing accommodation and meals, offer students support for their educational, social, personal, and developmental growth. One of their important tasks is to encourage students to develop a positive attitude toward diversity, nurture quality interpersonal relationships, and adopt personal values that help them cope more easily with life challenges. Thanks to this wide range of functions and responsibilities, student dormitories are ideal microenvironments for developing and implementing inclusive practices.

Various special and elective programs are implemented in student dormitories, among which physical activity programs stand out as a powerful tool for inclusion, social integration, and the development of personal competencies through teamwork. These programs are particularly important for students with developmental difficulties, students from socially vulnerable groups, and students with varying levels of motor skills and abilities. Physical activity in student dormitories includes sports, recreational activities, and other organized activities adapted to students' different abilities and interests. Such a comprehensive and inclusive approach enables student dormitories to become supportive environments in which

every student can develop their potential, adopt positive life habits, and actively participate in the community (Croatian School Sports Federation, 2024).

Keywords: *inclusion, student dormitories, sports, social integration, education*

Uvod

Učenički dom namijenjen je učenicima srednjih škola koji se školuju izvan mjesta stalnog boravka. U domu borave učenici različitih sposobnosti, interesa, životnih navika, kultura i okolnosti. Inkluzija djece i mladih u odgojno-obrazovnom sustavu jedno je od važnih pitanja suvremene pedagogije i kineziologije, osobito u kontekstu jednakih mogućnosti sudjelovanja u tjelesnim i sportskim aktivnostima (UNESCO, 2020). Prema relevantnim istraživanjima, inkluzivno odgojno obrazovno okruženje smatra se najboljim modelom obrazovanja koji odgovara potrebama svih učenika, a ne samo učenika s teškoćama (Igrić i sur., 2015). Upravo zbog velike raznolikosti učenika u učeničkim domovima, važno je razvijati inkluzivno okruženje u kojem svi učenici imaju jednake mogućnosti sudjelovanja te osjećaj prihvaćenosti i uključenosti. U ostvarivanju tog cilja veliki potencijal ima tjelesna aktivnost jer predstavlja jedan od prirodnih i svima dostupnih oblika kretanja i druženja te doprinosi socijalnom povezivanju i kvaliteti života učenika (WHO, 2020).

IZBORNI I POSEBNI PROGRAMI U UČENIČKIM DOMOVIMA

U svim učeničkim domovima ostvarivanje odgojno-obrazovnog rada se temelji na posebnim i izbornim programima koji su stvarani zajedno s učenicima i koji pomoću njih razvijaju svoje interese i sposobnosti. (Rosić, 2001). Odgajatelj kineziolog u učeničkom domu ima ulogu vođenja tjelesnih i sportskih aktivnosti kojima animira učenike na aktivno i kvalitetno provođenje slobodnog vremena, što se može vidjeti u godišnjem planu i programu rada svakog učeničkog doma .

1. Razina izbornih programa

Ova razina polazi od interesa učenika. Uključuje ih u stvaranje i izbor pojedinih izbornih aktivnosti koje se javljaju kao mogućnost zadovoljenja interesa, potreba i korištenja slobodnog vremena (Rosić, 2001).

Izborni programi predstavljaju oblik slobodnih aktivnosti u koje se učenici uključuju dobrovoljno, prema vlastitim interesima, sklonostima i željama. Svrha provođenja izbornih programa je poticanje cjelovitog razvoja učenika, a omogućuju izražavanje darovitosti, razvijanje stvaralaštva te kvalitetno i smisleno provođenje slobodnog vremena. Izborni (sportski) programi koji se provode u učeničkim domovima propisani su Općim i posebnim pravilima Domijade u učeničkim domovima: nogomet, košarka, stolni tenis, badminton, pikado, streljaštvo, šah i odbojka.

2. Razina posebnih programa

Posebni programi u učeničkim domovima, usmjereni na tjelesnu aktivnost imaju važnu ulogu u promicanju inkluzije djece i mladih, jer se u provođenju aktivnosti posebnih programa primjenjuju specifični metodološki pristupi koji omogućuju aktivno sudjelovanje svih učenika, neovisno o njihovim motoričkim, kognitivnim, socijalnim i emocionalnim sposobnostima, kulturnoj ili vjerskoj pripadnosti te razini iskustva. Osnovno načelo inkluzivnog provođenja tjelesnih aktivnosti je usmjerenost na proces sudjelovanja, a ne isključivo na rezultat. Takav pristup smanjuje natjecateljski pritisak i omogućuje učenicima doživljaj uspjeha u skladu s vlastitim mogućnostima. Aktivnosti u sklopu posebnih programa obuhvaćaju obilježavanje datuma značajnih za tjelesnu aktivnost prema godišnjem kalendaru, čime se potiče razvoj svijesti o važnosti zdravog načina života (Tjedan mobilnosti, Europski tjedan sporta, Dan Hrvatskog olimpijskog odbora, Svjetski dan pješačenja, Svjetski dan zdravlja, Europski dan borbe protiv pretilosti, Svjetski dan sporta…). Nadalje, omogućuju zadovoljavanje potrebe za kretanjem kroz aktivnosti poput planinarenja, pješačenja, nordijskog hodanja, tečajeva plivanja, plesa i slično. Dodatno, kroz razne manifestacije poput olimpijade starih sportova, potiče se razvoj socijalnih vještina, timskog rada i osjećaja pripadnosti.

3. Razina međudomske i lokalne suradnje

Ova razina polazi od uspostave kontakta sa drugim domovima u regiji i šire, organiziranja prijateljskih međudomskih susreta i događaja te aktivno sudjelovanje u programima koje nudi lokalna zajednica. Sudjelovanje na Regionalnoj i Državnoj Domijadi često učenicima predstavlja vrhunac kroz natjecateljsku komponentu sudjelovanja u programima, gdje se kroz ugodno i poticajno natjecateljsko okruženje stvara iskustvo natjecanja te osjećaj doprinosa sudjelovanju u međudomskoj zajednici. U posljednje vrijeme pojavljuje se suradnja sa sportskim centrima u lokalnoj zajednici, čime se jača povezanost između odgojno-obrazovnih institucija i šire društvene sredine te osigurava dostupnost kvalitetnih sadržaja. U aktualnoj školskoj godini dodatni doprinos inkluziji pružio je projekt „Mladi u formi“, koji omogućuje besplatno sudjelovanje u inkluzivnim sportskim i edukativnim aktivnostima. Projekt je namijenjen djeci i mladima iz obitelji s troje ili više djece, djeci samohranih i nezaposlenih roditelja, korisnicima dječjeg doplatka, djeci bez odgovarajuće roditeljske skrbi, mladima s problemima u ponašanju te mladima s invaliditetom. Ovakav pristup doprinosi smanjenju socijalnih nejednakosti, potiče aktivno sudjelovanje u zajednici, te osnažuje razvoj fizičkih, psiholoških i socijalnih kompetencija učenika. Na taj način se tjelesna aktivnost prepoznaje kao značajan mehanizam za poticanje socijalne uključenosti te kao učinkovito sredstvo u prevenciji društvene isključenosti učenika adolescenata.

---

[1]https://mzom.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/srednjoskolski-odgoj-i-obrazovanje/ucenicki-domovi/463 - Učenički dom ima posebnu organizaciju i tehnologiju rada koja se ostvaruje različitim programima rada. Program realiziraju profesori - odgajatelji te različiti stručnjaci kao što su pedagozi, psiholozi, zdravstveni djelatnici itd...

SMJERNICE ZA USPJEŠNU PROVEDBU TJELESNIH I SPORTSKIH AKTIVNOSTI U UČENIČKIM DOMOVIMA U SKLADU S NAČELIMA INKLUZIJE

Unatoč brojnim prednostima, provedba inkluzivnih sportskih i tjelesnih aktivnosti u učeničkim domovima suočava se s određenim izazovima. Za njihovu uspješnu provedbu ključan je sustavan i promišljen pristup koji uzima u obzir različite potrebe, interese i sposobnosti učenika. Sustav je taj koji treba biti organiziran na način koji uvažava različitosti, a ne treba očekivati od djece da se mijenjaju kako bi se prilagodila sustavu (Bouillet, 2019). Sport i tjelesna aktivnost predstavljaju univerzalno sredstvo komunikacije koje prevladava razlike među učenicima, neovisno o njihovoj kulturnoj pripadnosti i razini sposobnosti. Sudjelovanje u sportskim i tjelesnim aktivnostima omogućuje učenicima da se izraze, dožive uspjeh i neuspjeh te razvijaju samopouzdanje bez obzira na ishod. Kako bi se osiguralo kvalitetno i dostupno sudjelovanje svih učenika, potrebno je definirati jasne smjernice koje mogu poslužiti kao temelj za planiranje, organizaciju i vrednovanje ovakvih aktivnosti. U nastavku su prikazane ključne smjernice za provedbu inkluzivnog pristupa u sportskim i tjelesnim aktivnostima u učeničkim domovima:

1. Osigurati prostorne i materijalne uvjete - Procijeniti postojeće sportske i rekreativne prostore u učeničkom domu. Prilagoditi i opremiti prostore kako bi omogućili sudjelovanje svim učenicima (uključujući učenike s teškoćama). Po potrebi koristiti vanjske sportske objekte kroz suradnju s lokalnom zajednicom.

2. Uključiti učenike u planiranje aktivnosti - Provesti anketiranje ili razgovore s učenicima radi utvrđivanja njihovih interesa, motoričkih sposobnosti i preferiranih aktivnosti. Na temelju prikupljenih podataka oblikovati ponudu sportskih i rekreativnih sadržaja.

3. Prilagoditi sportske aktivnosti svim učenicima - Uvesti aktivnosti s različitim razinama težine i intenziteta. Naglasak staviti na sudjelovanje, a ne na natjecanje. Prilagoditi pravila igara kako bi svi učenici mogli sudjelovati.

4. Uvesti sustavno praćenje sudjelovanja učenika - Voditi evidenciju uključenosti učenika u aktivnosti. Identificirati učenike koji se manje uključuju i dodatno ih motivirati. Analizirati razloge slabijeg sudjelovanja.

5. Poticati inkluzivnu klimu i vrijednosti - Promicati prihvaćanje različitosti kroz svakodnevne aktivnosti. Naglašavati suradnju, podršku i međusobno uvažavanje. Razvijati osjećaj pripadnosti svim učenicima u domu.

6. Redovito provoditi evaluaciju programa - Prikupljati povratne informacije učenika putem anonimnih anketa i razgovora. Procjenjivati zadovoljstvo sadržajem, organizacijom i pristupom. Na temelju rezultata evaluacije kontinuirano unaprjeđivati programe i pristup rada.

7. Edukacija odgajatelja i voditelja aktivnosti - Organizirati stručno usavršavanje odgajatelja i voditelja aktivnosti o inkluzivnim pristupima u sportu i radu s heterogenim skupinama učenika. Upoznati ih s osnovnim metodama prilagodbe aktivnosti prema različitim sposobnostima i potrebama učenika. Poticati razmjenu dobre prakse među odgajateljima.

8. Razvijati suradnju s lokalnom zajednicom - Povezati se sa sportskim klubovima, školama i rekreacijskim centrima. Organizirati zajedničke sportske događaje, radionice i natjecanja inkluzivnog karaktera. Korištenje vanjskih resursa za proširenje ponude aktivnosti.

9. Jačati međudomsku suradnju (Domijada) - Aktivno sudjelovati na regionalnim i državnim Domijadama. Organizirati zajedničke sportske susrete više učeničkih domova. Razmjenjivati primjere dobre prakse među ustanovama.

Zaključno, provedba sportskih i tjelesnih aktivnosti u učeničkim domovima treba biti planski organizirana i usmjerena na inkluziju svih učenika. Važno je osigurati odgovarajuće uvjete, kontinuirano educirati odgajatelje te uključiti učenike u planiranje aktivnosti. Prilagodba sadržaja različitim sposobnostima i interesima, uz naglasak na sudjelovanje i suradnju, ključna je za uspješnu provedbu. Suradnja s lokalnom zajednicom i međudomska suradnja dodatno obogaćuju ponudu, dok praćenje i evaluacija omogućuju stalno unapređenje programa te jačanje osjećaja pripadnosti i zajedništva među učenicima.

Zaključak

Učenički dom je sredina koja omogućuje razvoj kako općih psihičkih i socijalnih, tako i specifičnih kompetencija s naglaskom na individualne potrebe i interese svakog učenika. Domsko okruženje djeluje kao poticajna sredina u kojoj učenici razvijaju osjećaj pripadnosti, prihvaćenosti i sigurnosti, neovisno o specifičnostima njihove osobnosti. Često puta iskustva stečena tijekom boravka u učeničkom domu imaju dugotrajan utjecaj na učenike, pri čemu učenici "domski život" i odrastanje u domu opisuju kao iznimno vrijedno i nezaboravno životno razdoblje. Upravo taj subjektivni doživljaj dodatno potvrđuje važnost kvalitetno organiziranog odgojno-obrazovnog rada, osobito u području sportskih i tjelesnih aktivnosti koje imaju značajnu ulogu u razvoju samodiscipline, socijalnih vještina i psihofizičke stabilnosti. Na tom putu veliku ulogu igraju nositelji odgojno-obrazovnog rada u domu - odgajatelji. Odgajatelj ima motivacijsku, usmjeravajuću i podržavajuću ulogu. Polazeći od navedene teze, napominjemo važnost uključivanja odgajatelja kineziologa u rad učeničkog doma jer njihova stručnost u području kineziologije omogućuje kvalitetno osmišljavanje, planiranje i provedbu sportskih i tjelesnih aktivnosti koje doprinose cjelovitom razvoju učenika. U ulozi motivatora, odgajatelj kineziolog potiče aktivno sudjelovanje učenika te razvija njihovu motivaciju za kretanjem. Kao usmjeravatelj, usmjerava ih, pruža povratne informacije i pomaže u razumijevanju učenikovih sposobnosti i napretka, dok u podržavajućoj ulozi, pruža podršku, jača osjećaj sigurnosti i doprinosi mentalnoj stabilnosti učenika. Ulaganje u inkluziju kroz sport u učeničkim domovima nije samo obveza u odgoju i obrazovanju, nego i važna društvena odgovornost.

Stručnim vođenjem sportske aktivnosti kineziolog pomaže učenicima razvijati osjećaj pripadnosti, međusobnog poštivanja i usvajanje socijalnih vještina. Na taj način stvara se poticajno i inkluzivno okruženje koje odgovara potrebama adolescenata, a ujedno doprinosi razvoju tolerantnijeg i pravednijeg društva.

Literatura

1. Agencija za odgoj i obrazovanje. (2025). *Posebna pravila za natjecanje/smotru Domijada 2025./2026.* https://www.azoo.hr/app/uploads/2025/12/Posebna-pravila-Domijade-2025.26.pdf, vrijeme pristupa 14.05.2026. u 12.00h
2. Andrijašević, M., & Jurakić, D. (2010). *Kineziološki sadržaji i društveni život mladih.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Bouillet, D. (2019). *Inkluzivno obrazovanje: Odabrane teme.* Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Findak, V. (2023). Kineziološka metodika. Školska knjiga.
5. Hrvatski školski sportski savez. (2024). *Inkluzija u školskom sportu.* https://skolski-sport.hr/, vrijeme pristupa 14.05.2026. u 13.00h
6. Igrić, Lj., Agejev, M., i sur. (2015). *Osnove edukacijskog uključivanja – škola po mjeri svakog djeteta je moguća.* Školska knjiga.
7. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2024). *Učenički domovi.* https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/srednjoskolski-odgoj-i-obrazovanje/ucenicki-domovi/463, vrijeme pristupa 15.05.2026. u 9.00h
8. Rosić, V. (1996). *Odgojno-obrazovni rad u učeničkom domu: Prilozi metodici odgojnog rada*. Pedagoški fakultet u Rijeci.
9. Rosić, V. (2001). *Domski odgoj.* Graftrade.
10. Učenički dom Dora Pejačević. (2025). *Godišnji plan i program rada za školsku godinu 2025./2026.* https://ud-dora.hr/wp-content/uploads/2025/10/GPP-2025-2026-BR-STR.pdf, vrijeme pristupa 15.05.2026. u 11.00h
11. Učenički dom Marije Jambrišak. (2025). *Godišnji plan i program rada za školsku godinu 2025./2026.* https://www.ma-ja.hr/admin/dokumenti/uploads/files/2025-10-27-05-10-43-god_pla_prog_25_26.pdf, vrijeme pristupa 16.05.2026. u 10.00h
12. UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education – All means all.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373718, vrijeme pristupa 16.05.2026. u 11.00h
13. World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.* World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128, vrijeme pristupa 18.05.2026. u 9.00h

Stručni rad

INKLUZIJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Sonja Valerijev
Osnovna škola Podmurvice, Rijeka
valerijevsonja@gmail.com

Veronika Jurčić
Osnovna škola Srdoči, Rijeka
veronika.jurcic@skole.hr

Damir Rabar
Osnovna škola Zamet, Rijeka
malimrav.ski@gmail.com

Sažetak
Cilj je ovog rada prikazati značaj inkluzivnog pristupa u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture te analizirati uvažavaju li se različitosti između dviju skupina učenika: učenika koji se školuju po redovnom programu i učenika s individualiziranim pristupom ili prilagodbom sadržaja. U radu se utvrđuju razlike u sudjelovanju, socijalnoj interakciji i stavovima prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture između navedenih skupina primjenom anketnog upitnika.

Istraživanje je provedeno primjenom anketnog upitnika na ukupno 156 učenika koji su podijeljeni u dvije skupine. Analizirani su njihovi stavovi o uključenosti u nastavu, razini socijalne interakcije, osjećaju sigurnosti te važnosti tjelesne aktivnosti.

Rezultati pokazuju da obje skupine učenika uglavnom imaju slične stavove prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, razini uključenosti i važnosti tjelesne aktivnosti. Analizom je utvrđeno da se većina učenika osjeća sigurno izraziti svoje mišljenje i zatražiti pomoć. Manji dio učenika s prilagođenim programom povremeno iskazuje nižu razinu sigurnosti i ugode tijekom nastave.

Zaključno, inkluzivni pristup u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture pridonosi razvoju međusobnog razumijevanja i uvažavanja, prihvaćanju različitosti među učenicima u odgojno-obrazovnom sustavu i socijalnoj uključenosti. Inkluzija u praksi osigurava jednake mogućnosti sudjelovanja i doprinosi cjelovitom razvoju svakog učenika potičući usvajanje životnih navika i pozitivnog odnosa prema tjelesnoj aktivnosti.

Ključne riječi: *inkluzija, redovni program, individualizirani pristup, prilagodba sadržaja, aktivnosti*

INCLUSION IN PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION CLASSES AMONG STUDENTS IN DIFFERENT EDUCATIONAL PROGRAMS

Abstract
The aim of this paper is to show the importance of an inclusive approach in the teaching of physical and health education and to analyze whether the differences between two groups of pupils are taken into account: pupils thought following the regular program and those with an individualized approach or adaptation of content. The paper determines the differences in participation, social interaction and attitudes towards physical and health education classes between these groups using a questionnaire.

The research was conducted using a questionnaire on a total of 156 pupils who were divided into two groups. Their attitudes towards involvement in teaching, the level of social interaction, the sense of security and the importance of physical activity were analyzed.

The results show that both groups of pupils generally have similar attitudes towards the teaching of physical and health education, the level of involvement and the importance of physical activity. The analysis found that most students feel safe to express their opinions and ask for help. A smaller proportion of pupils with the adapted programme occasionally show a lower level of safety and comfort during class.

In conclusion, the inclusive approach in the teaching of physical and health education contributes to the development of mutual understanding and respect, acceptance of diversity among pupils in the educational system and social inclusion. Inclusion in practice ensures equal opportunities for participation and contributes to the integral development of each pupil by encouraging the adoption of lifestyle habits and a positive attitude towards physical activity.

Keywords: *inclusion, regular program, individualized approach, adaptation of content, activities*

Uvod

Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture ima važnu ulogu u cjelovitom razvoju učenika, ne samo u fizičkom i zdravstvenom već i u socijalnom i emocionalnom smislu (Findak,1995). Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture predstavlja jedinstven mikrosvijet unutar obrazovnog sustava. Jedan od temeljnih ciljeva suvremene hrvatske škole je osigurati inkluzivnost – okruženje prilagođeno svakom djetetu, bez obzira na njegove psihofizičke sposobnosti. Kako ističe V. Igrić (2004.), inkluzija nije samo tehničko pitanje smještaja učenika u razred, već proces uvažavanja različitosti. Tjelesnom aktivnošću učenici razvijaju osjećaj pripadnosti, suradnje, samopouzdanja i međusobnog uvažavanja. U suvremenom se obrazovanju naglasak stavlja na inkluzivnost, jednakost prilika i stvaranje sigurnog okruženja za sve učenike, bez obzira na njihove sposobnosti.

U ovom smo radu pokušali istražiti stavove učenika viših razreda osnovne škole o ugodi na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, prilagođenosti aktivnosti, međusobnoj podršci, ulozi učitelja te osjećaju sigurnosti i prihvaćenosti odnosno inkluziji učenika. Ovaj se rad temelji na usporednoj analizi dvaju skupova podataka dobivenih anketnim ispitivanjem učenika. Poticaj za istraživanje je bila riječ *inkluzija* te što o njoj znaju učenici i provodi li se ona.

Cilj istraživanja

Cilj je ovog istraživanja bio utvrditi razlike i sličnosti u stavovima učenika o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture s posebnim naglaskom na osjećaj ugode, sigurnosti i uključenosti te međusobne odnose među učenicima. Polazeći od pretpostavke da između učenika koji pohađaju nastavu prema redovnom programu i učenika s individualiziranim pristupom ili prilagodbom sadržaja neće biti statistički značajnih razlika u stavovima prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, razini uključenosti i socijalne interakcije. Također se pretpostavlja da učenici s prilagođenim programom mogu iskazivati nešto nižu razinu osjećaja sigurnosti i ugode tijekom nastavnog procesa.
Metode rada

UZORAK ISPITANIKA

Uzorak ispitanika činilo je 156 učenika iz OŠ Podmurvice, OŠ Zamet i OŠ Srdoči iz Rijeke. Učenici su bili šesti, sedmi ili osmi razred (od 12 do 14 godina). Među ispitanicima je bilo 99 učenika (63,5%) i 57 učenica (36,5%). Istraživanje je provedeno na dva brojčano jednaka uzorka učenika (dvije skupine) što je omogućilo komparativnu analizu rezultata. Jednu skupinu čine učenici s redovnim programom učenici a drugu skupinu učenici s individualizacijom postupaka ili prilagodbom programa (IP).

MJERNI INSTRUMENTI

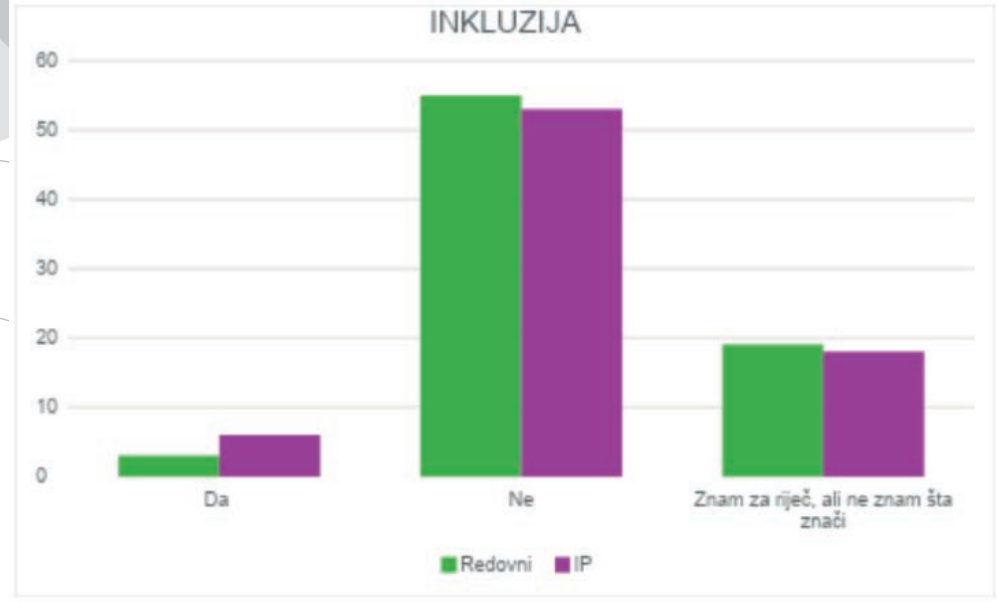
Za prikupljanje podataka korišten je anketni upitnik kao osnovni mjerni instrument. Upitnik je bio sastavljen od tvrdnji koje ispituju učenika o dobi, spolu, škole koju pohađaju, uključenosti u sport, značenju ili poznavanju riječi inkluzija te nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, kao i o stavovima učenika uključujući osjećaj ugode, prilagođenosti aktivnosti, međusobne podrške, uloge učitelja te osjećaju sigurnosti i prihvaćenosti.

Upitnik je izrađen u digitalnom obliku (Google obrasci), a ispitanici su ga ispunjavali tijekom siječnja i veljače. Skala procjene imala je pet stupnjeva od: 1- nikad, 2- rijetko, 3 – ponekad, 4 – često, 5 – uvijek.

METODA OBRADE PODATAKA

U analizi dobivenih podataka korištene su metode deskriptivne statistike: aritmetička sredina (Microsoft Excel) i tablice frekvencije odgovora. Rezultati su prikazani u grafičkom prikazu.

REZULTATI

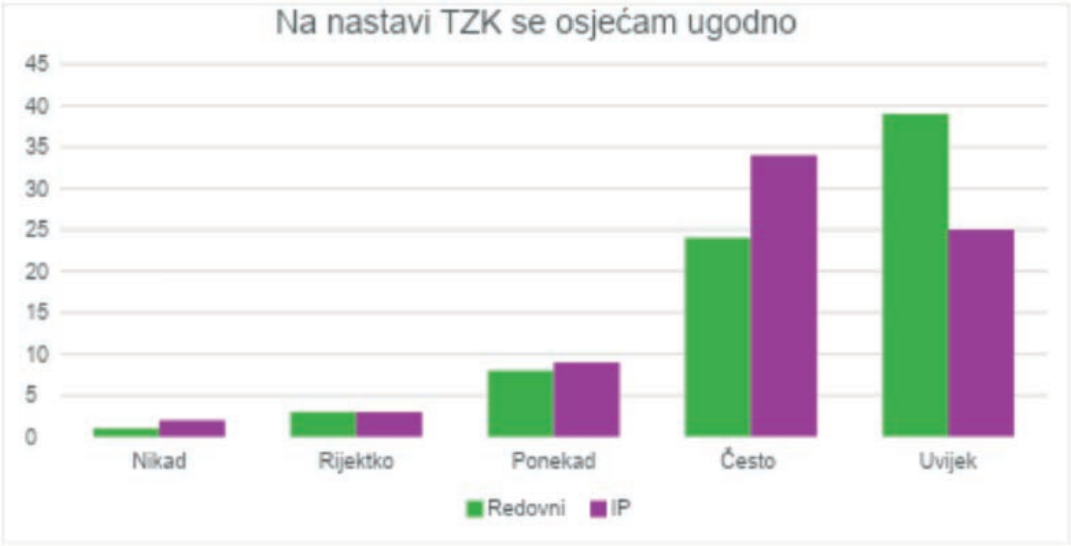


Slika 1. Prikaz frekvencije odgovora na pitanje „Jesi li se susreo/susrela s pojmom inkluzija?"

Rezultati pokazuju da većina učenika nije upoznata s pojmom inkluzije. Najveći broj ispitanika odgovorio je „ne", pri čemu je takvih odgovora više među učenicima s individualizacijom ili prilagodbom nego među učenicima s redovnim programom.

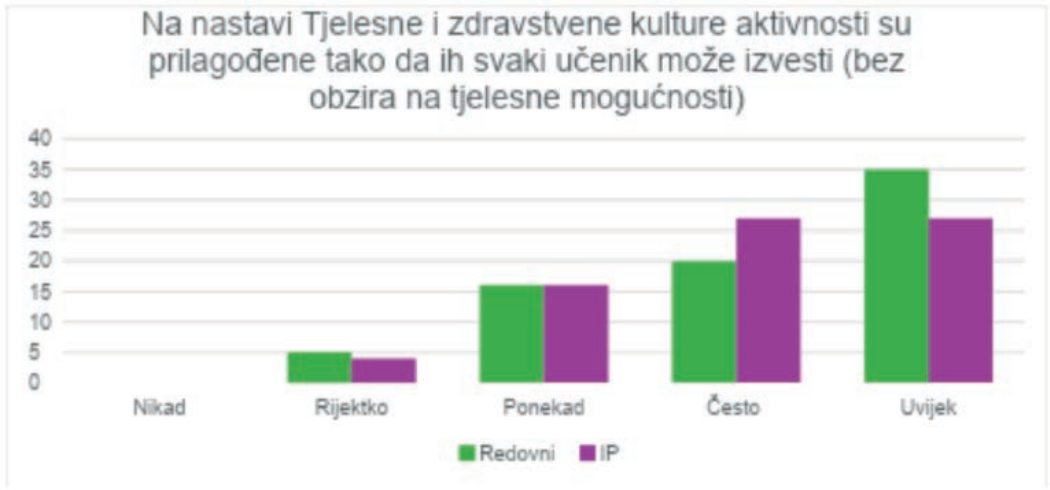
Manji broj učenika naveo je da je upoznat s pojmom inkluzije („da"), pri čemu su ti odgovori rjeđi u obje skupine, ali nešto izraženiji kod IP učenika. Također, značajan broj učenika ističe da je čuo za pojam, ali ne zna njegovo točno značenje, što ukazuje na djelomičnu informiranost.

Rezultati ukazuju na statistički izraženu nedovoljnu informiranost učenika o pojmu inkluzije, pri čemu je taj nedostatak znanja izraženiji kod učenika uključenih u IP. Istovremeno, relativno visok udio odgovora „znam za riječ, ali ne znam što znači" sugerira površno poznavanje pojma bez dubljeg razumijevanja.



Slika 2. Na nastavi se osjećam ugodno.

Većina se učenika na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture osjeća ugodno. Najveći broj učenika, kako u skupini redovnih tako i u skupini IP (PP) učenika, odabrao je odgovore „često" i „uvijek" što znači da se u vježbanju i nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture osjećaju pozitivno i poticajno.

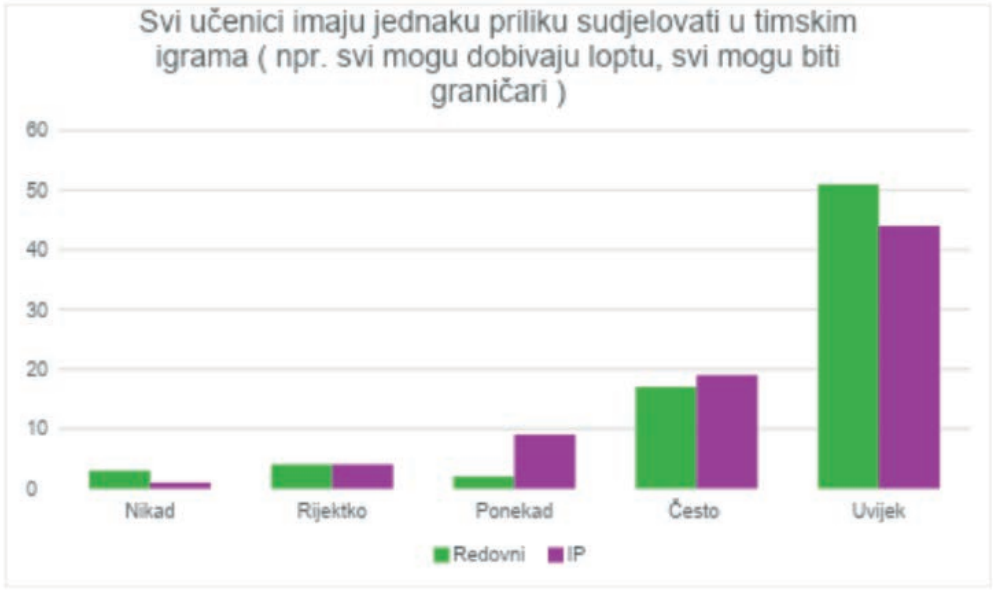


Slika 3. Na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture aktivnosti su prilagođene tako da ih svaki učenik može izvesti (bez obzira na tjelesne mogućnosti).

Većina učenika, i redovnih i onih s IP (PP) programu, smatra da su aktivnosti na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture često ili uvijek prilagođene njihovim mogućnostima. To nam pokazuje da nastava u velikoj mjeri uspijeva biti inkluzivna i dostupna svim učenicima bez obzira na njihove sposobnosti.

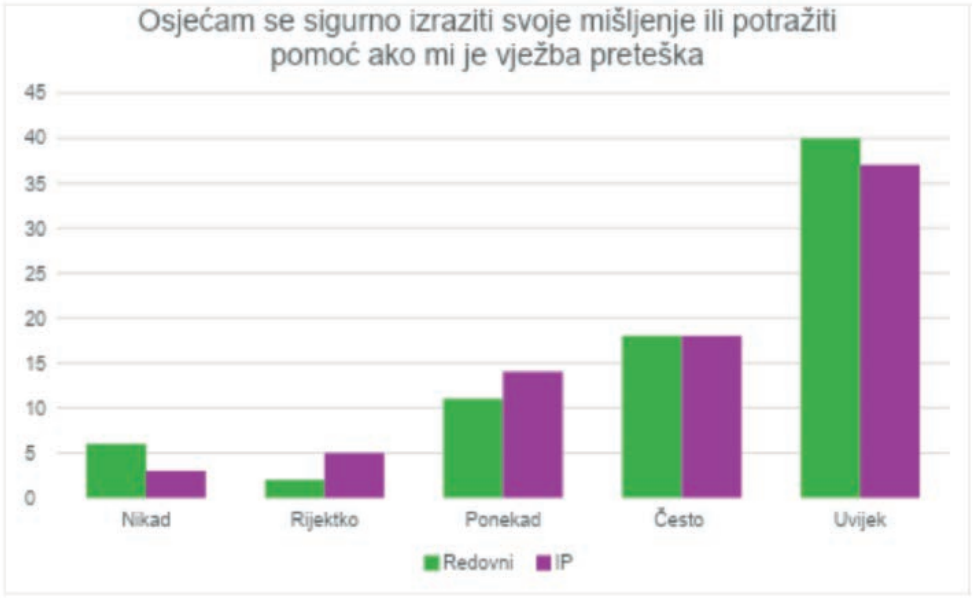
Slika 4. Učenici u mom razredu potiču i bodre jedni druge, čak i kada netko griješi.

Učenici na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, redovni i IP (PP), osjećaju se prihvaćeno i spremno sudjelovati u sportskim aktivnostima. Iako se ne događa uvijek i kod svih učenika jednako, većina ipak pokazuje spremnost na ohrabrivanje i prihvaćanje pogrešaka.



Slika 5. Svi učenici imaju jednaku priliku sudjelovati u timskim igrama.

Većina ispitanih učenika (redovni i IP) smatra kako učitelj/učiteljica tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture vodi brigu o tome da svi učenici budu uključeni u igru i nastavne aktivnosti. Takvi odgovori ukazuju na prisutnost pozitivnog i inkluzivnog pristupa u nastavi kojim se nastoji osigurati ravnopravno sudjelovanje svih učenika te spriječiti njihovo zapostavljanje ili isključivanje iz aktivnosti.

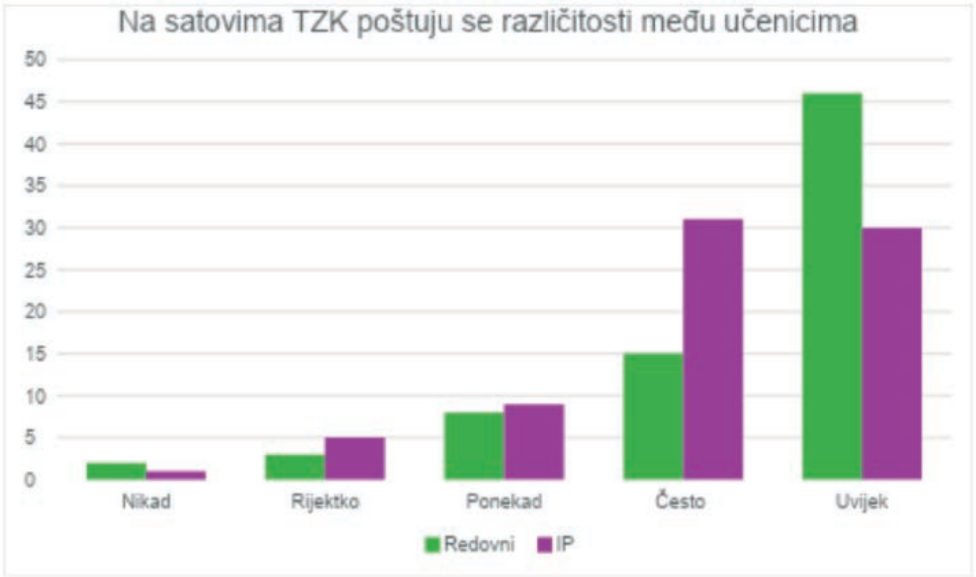


Slika 6. Osjećam se sigurno izraziti svoje mišljenje ili potražiti pomoć ako mi je vježba preteška.

Učenici svih programa većinom se osjećaju sigurno izraziti svoje mišljenje i potražiti pomoć kada im je vježba preteška, što znači da je nastavno okruženje motivirajuće i otvoreno. Takvi odgovori potvrđuju da se u nastavi poštuju načela inkluzivnosti te da učitelji potiču otvorenu komunikaciju, razumijevanje i pružanje podrške svim učenicima sukladno njihovim individualnim potrebama.

Slika 7. Kada mi je vježba preteška ili ne igram dobro, učenici u razredu mi pomognu.

Najveći broj učenika ističe kako im drugi učenici često ili uvijek pomažu kada im je određena vježba preteška ili kada ne sudjeluju uspješno u aktivnosti ili igri. Manji dio učenika ima suprotna iskustva, što znači da su odnosi među učenicima na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture većinom pozitivni te da se u nastavi poštuju načela inkluzivnosti, odnosno potiču međusobna podrška, suradnja i razvoj empatije među učenicima.



Slika 8. Na satovima Tjelesne i zdravstvene kulture poštuju se različitosti među učenicima.

Više od polovice učenika smatra da se na satovima Tjelesne i zdravstvene kulture uvijek poštuju različitosti među učenicima. Samo manji broj učenika smatra da se različitosti poštuju ponekad, rijetko ili nikada. Dobiveni rezultati nam govore da se na nastavi uglavnom poštuju načela inkluzivnosti te da se među učenicima potiču prihvaćanje, tolerancija i međusobno uvažavanje.

Rasprava

U istraživanju je cilj bio je utvrditi razlike i sličnosti u stavovima učenika o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, s posebnim naglaskom na osjećaj ugode, sigurnosti i uključenosti te međusobne odnose.

Dobiveni rezultati pokazuju da učenici uglavnom imaju pozitivne stavove prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture te da nastavu doživljavaju kao poticajno, ugodno i uključivo okruženje, pri čemu postoje vrlo male između redovnih i IP/PP učenika.

Rezultati pokazuju da se većina učenika, kako redovnih tako i IP/PP učenika, tijekom nastave osjeća ugodno, pri čemu su najzastupljeniji odgovori „često“ i „uvijek“. Redovni učenici nešto češće misle da se „uvijek“ osjećaju ugodno na nastavi,

dok IP/PP učenici nešto češće biraju odgovor „ponekad", što može značiti da dio učenika s prilagođenim programom povremeno osjeća manju razinu sigurnosti ili ugode tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture.

Veliki dio učenika smatra kako su aktivnosti na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prilagođene njihovim mogućnostima, što potvrđuje nastojanje učitelja da se sadržaj i aktivnosti prilagode različitim potrebama učenika. U ovom dijelu nisu uočene značajnije razlike između skupina, što govori o dobroj prilagodbi nastavnih aktivnosti svim učenicima.

Kada je riječ o uključenosti u nastavu, učenici navode kako učitelj/učiteljica vodi računa o tome da svi učenici budu uključeni u igru i aktivnosti. IP/PP učenici u nešto većoj mjeri ističu da učitelji „uvijek" paze da nitko ne bude izostavljen iz aktivnosti, što može ukazivati na pojačanu pažnju učitelja prema učenicima kojima je potrebna dodatna podrška tijekom nastave.

Rezultati također pokazuju da se učenici većinom osjećaju sigurno izraziti svoje mišljenje i zatražiti pomoć kada im je određena vježba preteška. Iako obje skupine imaju pozitivan stav, IP/PP učenici češće navode odgovore „ponekad" i „često", dok redovni učenici češće biraju odgovor „uvijek", što znači da učenici kojima je potrebna dodatna podrška očekivano imaju manju razinu sigurnosti.

U području međusobnih odnosa među učenicima vidljivo je da većina učenika smatra kako im vršnjaci pomažu kada imaju poteškoće tijekom izvođenja aktivnosti. IP/PP učenici nešto češće navode da pomoć dobivaju „uvijek", dok redovni učenici češće biraju odgovor „često", što može upućivati na razvijenu empatiju i podršku učenika prema vršnjacima kojima je pomoć češće potrebna.

Također, većina učenika smatra da se na nastavi poštuju različitosti među učenicima, pri čemu redovni učenici u nešto većoj mjeri navode odgovor „uvijek" u odnosu na IP/PP učenike. Unatoč toj manjoj razlici, obje skupine većinski procjenjuju da je nastavno okruženje obilježeno tolerancijom, prihvaćanjem i međusobnim uvažavanjem.

Zaključak

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike i sličnosti u stavovima učenika o inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, s posebnim naglaskom na osjećaj ugode, sigurnosti, uključenosti te međusobne odnose među učenicima. Inkluzija u odgojno-obrazovnom procesu podrazumijeva jednakopravno uključivanje svih učenika u redoviti obrazovni sustav uz uvažavanje njihovih individualnih potreba, mogućnosti i razlika. Kao temelj suvremenog obrazovanja, inkluzivni odgoj i obrazovanje podrazumijeva stvaranje uvjeta za kvalitetno obrazovanje svih učenika te njihovo ravnopravno sudjelovanje u nastavnom procesu (Topić-Beus, J. 2025).

Dobiveni rezultati istraživanja pokazuju da učenici uglavnom imaju pozitivne stavove prema inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture te da nastavu doživljavaju kao ugodno, sigurno i poticajno okruženje. Većina učenika, bez obzira na pripadnost skupini redovnih ili IP/PP učenika, istaknula je kako se tijekom nastave osjeća ugodno, prihvaćeno i uključeno u aktivnosti, što potvrđuje da nastava Tjelesne i zdravstvene kulture ostvaruje izuzetno važnu odgojno-obrazovnu ulogu. Kurikulum predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture naglašava doprinos predmeta osobnom i socijalnom razvoju učenika te poticanju suradnje, odgovornosti i skladnog razvoja učenika (mzo.gov.hr 2019)

Postoje manje razlike između skupina učenika. Redovni učenici nešto češće navode višu razinu ugode i sigurnosti tijekom nastave, dok IP/PP učenici češće ističu potrebu za dodatnom podrškom i pomoći tijekom izvođenja aktivnosti. Također, IP/PP učenici u većoj mjeri ističu da učitelji vode računa o njihovoj uključenosti, što ukazuje na pojačanu pažnju učitelja prema učenicima kojima je potrebna dodatna podrška. Unatoč tim razlikama, rezultati potvrđuju da su one male te da obje skupine imaju pozitivna iskustva na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture.

Posebno je važno naglasiti kako učenici prepoznaju prisutnost međusobne podrške, suradnje i empatije među vršnjacima, što dodatno potvrđuje pozitivno socijalno ozračje tijekom nastave. Budući da inkluzivna nastava doprinosi razvoju socijalnih kompetencija, prihvaćanja različitosti i jačanju osjećaja pripadnosti među učenicima (Horvat, 2021.) možemo zaključiti da nastava Tjelesne i zdravstvene kulture u ispitivanom uzorku u velikoj mjeri zadovoljava načela inkluzivnosti te učenicima pruža pozitivno okruženje koje potiče ravnopravnost, sigurnost, međusobno uvažavanje i aktivno sudjelovanje svih učenika. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost kontinuiranog razvoja inkluzivnih kompetencija učitelja kako bi se i dalje unaprjeđivala kvaliteta nastave te osigurali optimalni uvjeti za uključivanje svih učenika u nastavni proces.

Literatura

1. Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture.* (Fokus na organizaciji i atmosferi nastave).
2. Horvat, D. (2021). *Inkluzija djece s posebnim potrebama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.* Sveucilište u Zadru.
3. Igric, V. (2004). *Inkluzija u školstvu.* (Temeljne postavke ukljucivanja ucenika s teškocama).
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovneškole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*
5. Topic-Beus, J. (2025). *Pregled istraživanja inkluzivnoga odgoja i obrazovanja iz perspektive odgojitelja i učitelja*.

Izvorni znanstveni rad

NORMATIVNE VRIJEDNOSTI POLIGONA PREPREKA ZA PROCJENU MOTORIČKE SPREMNOSTI KANDIDATA ZA POLICIJSKO ZANIMANJE S OBZIROM NA SPOL

Silvijo Faletar
Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik"
sfaletar@mup.hr

Lucia Radošević
Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik"
lradosevic@mup.hr

Irena Marojević
Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik"
ibaric9@mup.hr

Sažetak
Cilj rada bio je utvrditi deskriptivne pokazatelje rezultata poligona prepreka u selekcijskom postupku za zanimanje policajac/policajka te predložiti preliminarne normativne vrijednosti s obzirom na spol kandidata. Istraživanje je provedeno na uzorku od 1493 ispitanika u dobi od 18 do 28 godina, od čega je bilo 1129 muškaraca i 364 žene. Iz analize su isključena 224 rezultata bez valjano završenog poligona. U radu su izračunati pokazatelji deskriptivne statistike, a razlike između muškaraca i žena ispitane su t-testom za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku između muškaraca i žena u vremenu potrebnom za realizaciju poligona prepreka, izraženom u sekundama. Na temelju aritmetičke sredine i standardne devijacije predložene su preliminarne normativne vrijednosti odvojeno za muškarce i žene. Test mjeri specifične motoričke sposobnosti koje vrednujemo temeljem dobivenih i predloženih preliminarnih normativnih vrijednosti te se time omogućuje interpretacija rezultata za kandidate oba spola prilikom realizacije poligona prepreka u selekcijskom postupku.

Dobiveni rezultati su važni zbog praktične primjene u procjeni specifičnih motoričkih sposobnosti kandidata, s obzirom na to da policijski službenici moraju biti spremni reagirati u zahtjevnim i nepredvidivim situacijama.

Ključne riječi: *Kandidati za zanimanje policajac/policajka, poligon prepreka, specifične motoričke sposobnosti, spol*

NORMATIVE VALUES OF THE OBSTACLE COURSE FOR ASSESSING THE PHYSICAL FITNESS OF CANDIDATES FOR THE POLICE PROFESSION BY GENDER

Abstract
The aim of the study was to determine the descriptive indicators of obstacle course results in the selection process for the police officer profession and to propose preliminary normative values based on the candidate's gender. The study was conducted on a sample of 1,493 participants aged 18 to 28, of whom 1,129 were men and 364 were women. 224 results with an invalid obstacle course completion were excluded from the analysis. Descriptive statistics were calculated, and differences between men and women were examined using an independent samples t-test. The results showed a statistically significant difference between men and women in the time required to complete the obstacle course, expressed in seconds. Based on the arithmetic mean and standard deviation, preliminary normative values were proposed separately for men and women. The test measures specific motor abilities that we evaluate based on the obtained and proposed preliminary normative values, thereby enabling the interpretation of results for candidates of both genders when performing the obstacle course during the selection process.

The obtained results are important due to their practical application in assessing candidates' specific motor abilities, given that police officers must be prepared to react in demanding and unpredictable situations.

Keywords: *Candidates for the police officer, obstacle course, specific motor abilities, gender*

Uvod

Unatoč suvremenim tehnološkim rješenjima, u pojedinim zanimanjima tjelesne sposobnosti i dalje predstavljaju važan čimbenik radne učinkovitosti. Jedno od takvih zanimanja je i policijsko zanimanje. Način rada i dužnosti policajaca zahtijevaju visoku razinu motoričko-funkcionalnih sposobnosti, a one predstavljaju jedan od faktora kojima se osiguravaju uvjeti za efikasnost policajaca prilikom izvršenja određenih profesionalnih zadataka (Milošević i sur., 1988; Copay & Charles, 1998; Sörensen et al., 2000; Blagojević i sur., 2006; Strating, 2010; Vučković i sur., 2011; Janković, 2015).

Pojedini autori navode da samo manji dio ukupnog radnog vremena policijskih službenika izravno zahtijeva visoko razvijene opće i specifične motoričke sposobnosti, budući da je veći dio poslova usmjeren i na administrativne zadatke. Međutim, iako takvi zahtjevni zadaci možda ne čine velik udio ukupnog radnog vremena, posljedice neadekvatne tjelesne pripremljenosti mogu biti ozbiljne upravo u situacijama kada je brza i učinkovita reakcija nužna.

Adekvatna razina tjelesnih sposobnosti omogućava da profesionalni zadaci budu izvedeni odgovarajućom brzinom, spretnošću, snagom, koordinacijom, preciznošću, intenzitetom i izdržljivošću (Janković, 2015).

Zato je važno da se pri selekcijskom postupku izdvoje kandidati i kandidatkinje s odgovarajućom razinom sposobnosti te da se te sposobnosti dalje sustavno razvijaju tijekom karijere. Utvrđeno je da je nedovoljna razina razvijenosti fizičkih sposobnosti limitirajući faktor u obavljanju profesionalnih zadataka policajaca, a može imati za posljedicu slabu produktivnost, ozljede ili dugoročni invaliditet. Sve navedeno ima za posljedicu gubitak ljudskih resursa i ekonomske troškove (Wilmore & Davis, 1979; Trottier & Brown, 1994; Lonsway, 2003).

Testovi za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti za policijske službenike moraju biti osmišljeni da stimuliraju stvarne zadatke i opterećenja s kojima se susreću u praksi. Jedan od takvih testova je i poligon prepreka koji prolaze kandidati i kandidatkinje u selekcijskom postupku za prijam u Policijsku školu „Josip Jović".

Poligon prepreka predstavlja specifični motoričko-funkcionalni test kojim se procjenjuje razina tjelesne spremnosti kandidata u uvjetima koji simuliraju složenije motoričke zahtjeve.

S obzirom na poznate razlike između muškaraca i žena u pojedinim morfološkim i motoričkim obilježjima, opravdano je analizirati rezultate poligona prepreka odvojeno prema spolu te predložiti normativne vrijednosti koje mogu poslužiti kao osnova za pravedniju interpretaciju postignuća kandidata u selekcijskompostupku.

METODE RADA

Uzorak ispitanika:

Istraživanje je provedeno na početnom uzorku od 1717 kandidata za zanimanje policajac/policajka u dobi od 18 do 28 godina. Iz analize su isključena 224 rezultata (13,05 %) zbog nevaljano završenog poligona prepreka, uslijed odustajanja kandidata tijekom izvedbe ili prekida izvedbe zbog ozljede. Konačni uzorak obuhvatio je 1493 ispitanika, od čega 1129 muškaraca (75,62 %) i 364 žene (24,38 %). Rezultat poligona izražen je vremenom izvedbe u sekundama.

Metode obrade podataka:

Za obradu podataka izračunati su osnovni pokazatelji deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna i maksimalna vrijednost, medijan, koeficijent asimetrije (Skewness) i koeficijent spljoštenosti (Kurtosis). Razlike između muškaraca i žena u vremenu izvedbe poligona testirane su t-testom za nezavisne uzorke, pri čemu je, zbog utvrđene nejednakosti varijanci između skupina, prikazan Welchov t-test. Veličina učinka procijenjena je Cohenovim d koeficijentom. Preliminarne normativne vrijednosti izrađene su metodom standardne devijacije, odvojeno za muškarce i žene, prvenstveno zbog jednostavnosti, transparentnosti i široke primjene ove metode u procjeni motoričkih sposobnosti u sportskoj i policijskoj praksi. Detaljan opis postupka određivanja graničnih vrijednosti pet kategorija uspješnosti (AS ± 0,5 SD i AS ± 1,5 SD), uključujući pravilo zaokruživanja izračunatih granica na cijele sekunde, dan je u poglavlju Rezultati.

REZULTATI

Konačni uzorak obuhvatio je 1493 ispitanika oba spola (Tablica 1). Muškarci su činili znatno veći dio uzorka s 1129 ispitanika (75,62 %), dok je žena bilo 364 (24,38 %), što odgovara približnom omjeru 3:1 u korist muškaraca. Ovakva spolna disproporcija odražava strukturu prijavljenih kandidata u promatranom selekcijskom razdoblju te je uzeta u obzir prilikom daljnje analize, u kojoj su rezultati prikazani i interpretirani odvojeno za muškarce i žene.

Tablica 1. Struktura uzorka s obzirom na spol

Spol	Frekvencija (N)	Postotak (%)
Muškarci	1129	75,62
Žene	364	24,38
Ukupno	1493	100,00

Od ukupno 1717 kandidata koji su pristupili poligonu prepreka u promatranom razdoblju, u konačnu analizu uvršteno je 1493 valjana rezultata (86,95 %), dok je 224 rezultata (13,05 %) isključeno (Tablica 2). Razlozi isključenja bili su odustajanje kandidata tijekom izvedbe poligona te prekid izvedbe zbog ozljede. Isključenje navedenih rezultata provedeno je kako bi konačni uzorak sadržavao isključivo metrijski usporedive izvedbe, što je preduvjet za izradu pouzdanih normativnih vrijednosti.

Tablica 2. Pregled valjanih i isključenih rezultata poligona

Kategorija	N	%
Valjani rezultati	1493	86,95
Isključeni rezultati	224	13,05
Ukupno	1717	100,00

Deskriptivni pokazatelji rezultata poligona prepreka, prikazani ukupno i odvojeno za muškarce i žene, navedeni su u Tablici 3. Prosječno vrijeme izvedbe poligona iznosilo je 180,41 s (SD = 32,67) za cjelokupni uzorak, pri čemu su muškarci ostvarili znatno niže prosječno vrijeme (AS = 170,82 s; SD = 26,17) u odnosu na žene (AS = 210,17 s; SD = 32,94), uz razliku aritmetičkih sredina od približno 39 sekundi. Rasponi rezultata bili su široki u objema skupinama (muškarci: 121–393 s; žene: 124–339 s), a vrijednosti medijana (muškarci: 169 s; žene: 205 s) niže su od pripadnih aritmetičkih sredina, što ukazuje na pozitivnu asimetriju distribucije rezultata u obje skupine. Koeficijenti asimetrije veći od 1 (Skewness: muškarci = 1,29; žene = 1,24) potvrđuju da se „rep" distribucije proteže prema sporijim rezultatima, dok izrazito visok koeficijent spljoštenosti kod muškaraca (Kurtosis = 6,36) upućuje na leptokurtičnu raspodjelu s većim brojem ekstremno odstupajućih vrijednosti u odnosu na normalnu distribuciju. Veća standardna devijacija u skupini žena upućuje i na nešto izraženiju heterogenost rezultata.

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji rezultata poligona ukupno i s obzirom na spol (izraženi u sekundama)

Skupina	N	AS (s)	SD	Min	Max	Medijan	Skewness	Kurtosis
Muškarci	1129	170,82	26,17	121	393	169	1,29	6,36
Žene	364	210,17	32,94	124	339	205	1,24	1,39
Ukupno	1493	180,41	32,67	121	393	178	1,22	3,19

Razlike između muškaraca i žena u vremenu izvedbe poligona prepreka testirane su Welchovim t-testom za nezavisne uzorke, s obzirom na ranije utvrđenu nejednakost varijanci između skupina (Tablica 4). Rezultati pokazuju statistički značajnu razliku u korist muškaraca, koji su poligon završavali u prosjeku oko 39 sekundi brže od žena ($t = -20,78$; $p < 0,001$). Veličina učinka procijenjena Cohenovim koeficijentom d iznosi 1,41, što prema uvriježenoj interpretaciji (Cohen, 1988; Sawilowsky, 2009) predstavlja vrlo velik praktični učinak i potvrđuje da razlika nije samo statistički, već i sadržajno izražena. Dobiveni nalaz predstavlja empirijsko opravdanje za izradu odvojenih normativnih vrijednosti za muškarce i žene, koje su prikazane u Tablicama 5 i 6.

Tablica 4. Razlike u rezultatu poligona s obzirom na spol

Varijabla	Skupina	AS	SD	t	p	Cohenov d
Poligon	Muškarci	170,82	26,17	–20,78	<0,001	1,41
	Žene	210,17	32,94			

Preliminarne normativne vrijednosti izrađene su odvojeno za muškarce i žene primjenom metode standardne devijacije, koja se zbog jednostavnosti, transparentnosti i lake interpretacije često koristi u procjeni motoričkih sposobnosti. Granične vrijednosti pet kategorija uspješnosti definirane su na temelju udaljenosti rezultata od pripadne aritmetičke sredine, i to na razinama AS − 1,5 SD; AS − 0,5 SD; AS + 0,5 SD i AS + 1,5 SD. Ovakva podjela u uvjetima normalne raspodjele rezultata približno odgovara očekivanom udjelu od oko 7 % „izvrsnih", 24 % „vrlo dobrih", 38 % „prosječnih", 24 % „slabije prosječnih" i 7 % „slabih" rezultata, čime se postiže petostupanjska skala uravnotežena oko prosjeka skupine. Budući da je vrijeme izvedbe poligona prepreka mjereno u cijelim sekundama, izračunate granice zaokružene su na najbliži cijeli broj tako da donja granica svake više kategorije čini prvi cijeli broj koji slijedi nakon izračunate vrijednosti. Primjerice, kod muškaraca izračunata granica AS − 1,5 SD = 131,57 s znači da svi rezultati ostvareni u vremenu kraćem od 132 sekunde pripadaju kategoriji „Izvrsno", dok kategorija „Vrlo dobro" započinje upravo s vrijednošću 132 s.

Rezultati izračuna graničnih vrijednosti za muškarce prikazani su u Tablici 5. Pri aritmetičkoj sredini od 170,82 s i standardnoj devijaciji od 26,17 s, kategorija „Izvrsno" obuhvaća rezultate kraće od 132 sekunde (manje od 2 minute i 12 sekundi), a kategorija „Slabo" sva vremena izvedbe jednaka ili veća od 211 sekundi (3 minute i 31 sekunde i više). Središnja kategorija „Prosječno" obuhvaća raspon od 158 do 183 sekunde (od 2:38 do 3:03 minute).

Tablica 5. Preliminarne normativne vrijednosti rezultata poligona za muškarce prema aritmetičkoj sredini i standardnoj devijaciji

Za muškarce:
• AS = 170,82 s
• SD = 26,17 s

Granice:
• AS – 1,5 SD = 131,57
• AS – 0,5 SD = 157,73
• AS + 0,5 SD = 183,90
• AS + 1,5 SD = 210,07

Kategorija uspješnosti	Raspon rezultata (sekunde)	Raspon rezultata (min:s)
Izvrsno	< 132	< 2:12
Vrlo dobro	132–157	2:12–2:37
Prosječno	158–183	2:38–3:03
Slabije prosječno	184–210	3:04–3:30
Slabo	≥ 211	3:31 i više

Norme za žene prikazane su u Tablici 6. Zbog veće aritmetičke sredine (210,17 s) i veće standardne devijacije (32,94 s) u odnosu na muškarce, sve su kategorijske granice pomaknute prema većim vrijednostima vremena izvedbe i obuhvaćaju širi raspon. Izvrsnim rezultatom kod žena smatra se vrijeme kraće od 161 sekunde (manje od 2:41), središnja kategorija „Prosječno" obuhvaća raspon od 194 do 226 sekundi (od 3:14 do 3:46), a slabim rezultatom smatra se svako vrijeme jednako ili veće od 260 sekundi (4 minute i 20 sekundi i više).

Tablica 6. Preliminarne normativne vrijednosti rezultata poligona za žene prema aritmetičkoj sredini i standardnoj devijaciji

Za žene:
• AS = 210,17 s
• SD = 32,94 s

Granice:
• AS – 1,5 SD = 160,76
• AS – 0,5 SD = 193,70
• AS + 0,5 SD = 226,64
• AS + 1,5 SD = 259,58

Kategorija uspješnosti	Raspon rezultata (sekunde)	Raspon rezultata (min:s)
Izvrsno	< 161	< 2:41
Vrlo dobro	161–193	2:41–3:13
Prosječno	194–226	3:14–3:46
Slabije prosječno	227–259	3:47–4:19
Slabo	≥ 260	4:20 i više

Tablica 7 prikazuje opću metodološku logiku klasifikacije rezultata neovisno o konkretnim brojčanim vrijednostima. Rezultati se razvrstavaju u pet kategorija s obzirom na udaljenost od aritmetičke sredine pripadne skupine izraženu u jedinicama standardne devijacije, čime se ista shema može dosljedno primijeniti na bilo koji uzorak za koji su poznati AS i SD. U ovom radu shema je primijenjena odvojeno na podskupine muškaraca i žena (Tablice 5 i 6).

Tablica 7. Klasifikacija rezultata poligona prema udaljenosti od aritmetičke sredine

Kategorija	Kriterij
Izvrsno	rezultat < AS – 1,5 SD
Vrlo dobro	rezultat od AS – 1,5 SD do AS – 0,5 SD
Prosječno	rezultat od AS – 0,5 SD do AS + 0,5 SD
Slabije prosječno	rezultat od AS + 0,5 SD do AS + 1,5 SD
Slabo	rezultat > AS + 1,5 SD

RASPRAVA

Utvrđena statistički i praktički značajna razlika u vremenu izvedbe poligona prepreka između muškaraca i žena ($t = -20,78$; $p < 0,001$; Cohenov $d = 1,41$) u skladu je s nalazima dosadašnjih istraživanja koja su utvrdila slične razlike između spolova u testovima specifičnih motoričkih sposobnosti policijskih kandidata i službenika (Sörensen i sur., 2000; Strating i sur., 2010; Vučković i sur., 2011). Prosječna razlika od približno 39 sekundi u korist muškaraca može se interpretirati u kontekstu poznatih spolnih razlika u morfološkim i funkcionalnim obilježjima — muškarci u prosjeku raspolažu većom apsolutnom i relativnom mišićnom masom, većim udjelom brzih (FT) mišićnih vlakana, izraženijom anaerobnom snagom i većom maksimalnom potrošnjom kisika, dok žene u prosjeku imaju veći udio masnog tkiva i nižu razinu ekspresije eksplozivne snage (Janković, 2015). Poligon prepreka, osim agilnosti i koordinacije, izrazito opterećuje upravo one motoričke sposobnosti u kojima su spolne razlike najizraženije: eksplozivnu snagu, brzinu, ponovljena submaksimalna opterećenja u kratkom vremenu te sposobnost prijenosa težine vlastitog tijela kroz prepreke. Stoga utvrđena razlika nije neočekivana, već predstavlja očekivanu posljedicu temeljnih fiziološko-morfoloških razlika između spolova, što izravno opravdava odluku o izradi odvojenih normativnih vrijednosti za muškarce i žene umjesto jedinstvenog normativnog okvira za cijeli uzorak.

Iako je razvoj specifičnih testova motoričkih sposobnosti za potrebe policijske selekcije razmjerno česta tema u stranoj literaturi (Wilmore i Davis, 1979; Copay i Charles, 1998; Sörensen i sur., 2000; Strating i sur., 2010), normativne vrijednosti dosljedno se izvode unutar nacionalnih sustava i specifičnih protokola testiranja, što ograničava njihovu izravnu kvantitativnu usporedivost s rezultatima ovog istraživanja. Najbliži metodološki referent može se pronaći u radu Jankovića (2015), koji je validirao poligon prepreka kao test za procjenu specifične spretnosti policajaca i pristupio sličnoj logici normiranja rezultata. Strating i suradnici (2010) razvili su nizozemski test tjelesne spremnosti vezan uz konkretne profesionalne zadatke (engl. job-related fitness test), naglašavajući da bi norme trebale biti utemeljene na stvarnim zahtjevima posla, a ne isključivo na deskriptivnim parametrima uzorka — što predstavlja smjer u kojem bi se buduće verzije normi za hrvatski poligon prepreka mogle dodatno razvijati. Pregled navedenih radova ukazuje na to da unatoč postojanju različitih nacionalnih protokola, u hrvatskom policijskom selekcijskom postupku do sada nisu sustavno objavljene normativne vrijednosti za poligon prepreka, što ovaj rad pozicionira kao prvi sustavni doprinos normiranju navedenog testa u domaćem kontekstu. Pri tome treba imati na umu i upozorenja Lonsway (2003) o mogućim problemima konzistentnosti, valjanosti i neproporcionalnog utjecaja testova tjelesnih sposobnosti na pojedine skupine kandidata u procesu policijske selekcije, što dodatno opravdava pristup odvojenog normiranja prema spolu primijenjen u ovom radu.
Primijenjenu metodu standardne devijacije za izradu graničnih vrijednosti treba sagledati i u kontekstu njezinih metodoloških ograničenja. SD-pristup pretpostavlja približno normalnu raspodjelu rezultata, pri čemu su klasifikacijske kategorije najinformativnije upravo kada distribucija odgovara toj pretpostavci. Međutim, deskriptivni pokazatelji prikazani u Tablici 3 ukazuju na pozitivnu asimetriju distribucije u objema skupinama (Skewness > 1) te na izrazito leptokurtičnu raspodjelu kod muškaraca (Kurtosis = 6,36), što znači da je u uzorku zabilježen razmjerno veći broj kandidata s ekstremno sporijim vremenima izvedbe nego što bi se očekivalo pri normalnoj raspodjeli. Praktična posljedica ovoga jest da SD-norme mogu blago precijeniti udio kandidata koji se prema preliminarnim normama klasificiraju u kategoriju „slabo" i podcijeniti udio onih u kategoriji „izvrsno", odnosno da granične vrijednosti nisu nužno simetrično raspoređene oko stvarnog medijana izvedbe. Alternativno rješenje jest percentilni pristup normiranju, u kojem se granice kategorija definiraju izravno empirijskim percentilima distribucije (primjerice 10., 25., 50., 75. i 90. percentilom) i koji ne počiva na pretpostavci ni simetričnosti ni normalnosti raspodjele rezultata. Unatoč tome, SD-metoda zadržana je u ovom radu zbog svoje jednostavnosti, transparentnosti, široke primjene u policijskoj i sportskoj praksi te jasne povezanosti graničnih vrijednosti s prosjekom skupine, dok se primjena percentilnog i kombiniranog pristupa preporučuje kao smjer za buduća, usporedna istraživanja na većim i reprezentativnijim uzorcima.

S praktičnog stajališta, predložene preliminarne normativne vrijednosti omogućuju nekoliko razina primjene u selekcijskom postupku za zanimanje policajac/policajka. Na prvoj razini, norme služe kao informativni okvir za interpretaciju rezultata pojedinog kandidata u odnosu na skupinu istog spola, što omogućuje davanje strukturirane povratne informacije o tome u kojem se segmentu raspodjele kandidat nalazi (od „izvrsno" do „slabo") te identifikaciju područja za potencijalni tjelesni razvoj. Na drugoj razini, predložena kategorizacija može poslužiti kao jedna od komponenti sumarne procjene tjelesne spremnosti unutar šireg sklopa selekcijskih kriterija, pri čemu valja jasno istaknuti da se preliminarne norme ne preporučuju kao samostalni „prag prolaza" prije provedbe dodatnih provjera njihove kriterijske valjanosti i povezanosti s uspjehom u policijskom obrazovanju i kasnijem profesionalnom radu. Na trećoj, sustavnoj razini, ovakav pristup otvara mogućnost diferenciranja minimalnih razina motoričke spremnosti prema različitim radnim mjestima unutar Ministarstva unutarnjih poslova — operativni policijski poslovi, specijalne i interventne jedinice, prometna policija ili pretežno administrativna radna mjesta objektivno ne zahtijevaju isti nivo bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti, pa bi i normativni standardi mogli biti dijelom prilagođeni profesionalnim kompetencijama pojedinih radnih pozicija. Naposljetku, redovito ažuriranje normi na temelju novih generacija kandidata predstavlja preduvjet njihove dugoročne valjanosti, s obzirom na to da se morfološka i motorička obilježja populacije mladih osoba koje pristupaju selekcijskom postupku s vremenom mijenjaju, kao i s obzirom na moguće izmjene u protokolu samog poligona.

Pri tumačenju dobivenih rezultata treba uzeti u obzir i nekoliko ograničenja ovog istraživanja. Prvo, uzorak karakterizira izražena spolna disproporcija (omjer muškaraca i žena približno 3:1), pa su normativne vrijednosti za ženski dio uzorka izvedene na razmjerno manjem broju ispitanica (N = 364), što može umanjiti stabilnost graničnih vrijednosti za tu skupinu i zahtijeva dodatnu provjeru na budućim generacijama kandidatkinja. Drugo, istraživanje je poprečnog (engl. cross-sectional) tipa i obuhvaća kandidate jednog selekcijskog razdoblja, što ograničava zaključivanje o vremenskoj stabilnosti utvrđenih distribucija, s obzirom na to da se obilježja populacije kandidata mogu mijenjati među generacijama u skladu s općim trendovima tjelesne aktivnosti i sastava tijela mladih osoba. Treće, isključenje 224 kandidata bez valjano završenog poligona (zbog odustajanja ili ozljede tijekom izvedbe) ne mora predstavljati slučajno izgubljeni dio podataka — moguće je da je u toj skupini sustavno zastupljen veći udio slabije pripremljenih kandidata, što bi moglo blago pomaknuti prosjek konačnog uzorka prema boljim rezultatima i time utjecati na izračunate granice. Četvrto, u ovom radu nije ispitana kriterijska valjanost predloženih normi, odnosno njihova povezanost s uspjehom kandidata u osnovnom policijskom obrazovanju i kasnijem obavljanju profesionalnih zadataka, zbog čega norme zadržavaju status preliminarnih i informativnih, a ne definitivnih selekcijskih kriterija. Naposljetku, u analizi nisu kontrolirane potencijalno relevantne individualne varijable — primjerice dob unutar navedenog raspona (18–28 godina), ranija sportska i motorička pripremljenost ili sastav tijela kandidata — što ostaje smjer dodatnog ispitivanja s ciljem preciznijeg razdvajanja utjecaja spola od drugih individualnih razlika.

Navedena ograničenja ujedno predstavljaju polazište za smjernice budućih istraživanja u ovom području. Prije svega, preporučuje se provjera i eventualna revizija preliminarnih normativnih vrijednosti na proširenom i spolno uravnoteženijem uzorku obuhvaćenom kroz više uzastopnih selekcijskih razdoblja, što bi omogućilo procjenu vremenske stabilnosti normi i njihovo periodično ažuriranje u skladu s generacijskim promjenama populacije kandidata. Drugo, preporučuje se primjena i usporedba alternativnih metoda normiranja, posebice percentilnog pristupa, kako bi se utvrdilo koja od metoda točnije opisuje raspodjelu specifičnu za policijske kandidate s izraženom pozitivnom asimetrijom rezultata i prisutnim ekstremnim vrijednostima. Treće, kao ključan iskorak u daljnjem radu izdvaja se provjera kriterijske valjanosti normi putem povezivanja rezultata poligona prepreka s drugim pokazateljima motoričke i funkcionalne spremnosti (npr. testovima snage, brzine, agilnosti i aerobne izdržljivosti), s uspjehom kandidata u osnovnom policijskom obrazovanju te s pokazateljima radne učinkovitosti i profesionalne prilagodbe nakon završetka školovanja. Četvrto, u skladu s konceptom poslovno-specifičnih testova tjelesne spremnosti (Strating i sur., 2010), perspektivno je povezati rezultate poligona s objektivnim zahtjevima pojedinih radnih mjesta unutar Ministarstva unutarnjih poslova, čime bi se umjesto jedinstvenih normi mogle razviti funkcijski diferencirane normativne vrijednosti. Dosljedna primjena navedenih smjernica dugoročno bi omogućila razvoj sustava normativnih vrijednosti koji bi, uz statističku opravdanost, imao i jasnu praktičnu utemeljenost u konkretnim profesionalnim zahtjevima policijskog zanimanja.

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja na uzorku od 1493 kandidata za zanimanje policajac/policajka utvrđena je statistički i praktično značajna razlika između muškaraca i žena u vremenu izvedbe poligona prepreka (Welchov $t = -20{,}78$; $p < 0{,}001$; Cohenov $d = 1{,}41$), pri čemu su muškarci u prosjeku ostvarivali oko 39 sekundi brže rezultate. Na temelju deskriptivnih pokazatelja izrađene su odvojene preliminarne normativne vrijednosti za muškarce i žene, koje mogu poslužiti kao početni okvir za interpretaciju rezultata u selekcijskom postupku za zanimanje policajac/policajka.

Predložene norme treba primjenjivati kao informativni i strukturirajući alat unutar šireg sklopa selekcijskih kriterija, a njihova daljnja primjena pretpostavlja provjeru kriterijske valjanosti, uravnoteženje uzorka po spolu te razmatranje funkcijski diferenciranih normi prema specifičnim zahtjevima različitih radnih mjesta unutar Ministarstva unutarnjih poslova. U tom smislu ovaj rad predstavlja prvi sustavni doprinos normiranju poligona prepreka u kontekstu hrvatskog policijskog selekcijskog postupka i osnovu za njegov daljnji metodološki razvoj.

LITERATURA

1. Blagojević, M., Dopsaj, M., Vučković, G. (2006). Specijalno fizičko obrazovanje I. Beograd: Policijska akademija.
2. Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
3. Copay, A., Charles, M. (1998). Police academy fitness training at the Police Training Institute, University of Illinois. Policing: An International Journal of Police Strategies & Management, 21(3), 416–431.
4. Janković, R. Z. (2015). Validacija poligona kao testa za procenu specifične spretnosti kod policajaca.
5. Lonsway, K. (2003). Tearing down the wall: Problems with consistency, validity and adverse impact of physical agility testing in police selection. Police Quarterly, 6(3), 237–277.
6. Milošević, M., Gavrilović, P., Ivančević, B. (1988). Modeliranje i upravljanje sistemom samoodbrane. Beograd: Naučna knjiga.
7. Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. Journal of Modern Applied Statistical Methods, 8(2), 597–599.
8. Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonen, O., Oja, P. (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: a 15-year follow-up study. Occupational Medicine, 50(1), 3–10.
9. Strating, M., Bakker, R., Dijkstra, G., Lemmink, K., Groothoff, J. W. (2010). A job related fitness test for the Dutch police.

Occupational Medicine, 60, 255–260.
10. Trottier, A., Brown, J. (1994). Occupational health in police work: a Canadian perspective. Journal of Clinical Forensic Medicine, 1, 39–42.
11. Vučković, G., Dopsaj, M. (2011). Stavovi studenata Kriminalističko-policijske akademije o nastavi specijalnog fizičkog obrazovanja. Fizička kultura, 65(2), 33–41.
12. Vučković, G., Subošić, D., Kekić, D. (2011). Physical abilities of police officers as prerequisite for suppressing violence at sporting events in the Republic of Serbia. Facta Universitatis – Series: Physical Education and Sport, 9(4), 385–397.
13. Wilmore, J. H., Davis, J. A. (1979). Validation of a physical abilities field test for the selection of state traffic officers. Journal of Occupational Medicine, 21(1), 33–40.

Stručni rad

DJEČJA PRAVA U SPORTU I TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI: RAZVOJ KOMPETENCIJA ZA DEMOKRATSKU KULTURU

Ana Žnidarec Čučković
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ana.znidarec.cuckovic@kif.unizg.hr

Katarina Ohnjec
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
katarina.ohnjec@kif.unizg.hr

Sanja Šalaj
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
sanja.salaj@kif.unizg.hr

Dajana Zoretić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
dajana.zoretić@kif.unizg.hr

Tihana Nemčić Bojić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tihana.nemcic.bojic@kif.unizg.hr

Lucija Milčić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lucija.milcic@kif.unizg.hr

Goran Bobić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
goran.bobic@kif.unizg.hr

Srna Jenko Miholić
Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
srn.jenko.miholic@ufzg.unizg.hr

Višnja Rajić
Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
visnja.rajic@ufzg.unizg.hr

Maja Hečimović
Zagrebački ragbi savez
majahecimovic@hotmail.com

Magda Bujan
Osnovna škola Ivan Cankar Zagreb
mbujan8@gmail.com

Sažetak
Ovaj rad prikazuje teorijsku podlogu i rezultate prve istraživačke faze projekta DIREKT (Dječja prava u sportu i tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi — razvoj kompetencija za demokratsku kulturu). Sport i tjelesna i zdravstvena kultura (TZK) pružaju jedinstvene prilike za promicanje dječjih prava i razvoj demokratskih kompetencija, no ta se načela ne mogu smatrati inherentnima sportskom okruženju — ona zahtijevaju aktivno pedagoško oblikovanje. Projekt se temelji na Konvenciji UN-a o pravima djeteta, Referentnom okviru kompetencija za demokratsku kulturu Vijeća Europe (RFCDC) i Referentnom okviru za obrazovanje i tjelesnu aktivnost Vijeća Europe. U prvoj fazi projekta provedeni su: (a) sustavni pregled literature (n = 87 radova, 2000.–2024.) te (b) dokumentacijska analiza studijskih programa kineziooloških fakulteta u RH (N = 6 studija; 312 kolegija). Analizom je utvrđeno da su sadržaji o dječjim pravima marginalno zastupljeni (1,3% kolegija), što je statistički značajno niže od referentne vrijednosti od 10% (binomni test, $p < .001$). Rad upućuje na potrebu sustavne kurikulumske inovacije koja bi kompetencije za demokratsku kulturu integrirala u inicijalno obrazovanje i programe profesionalnog razvoja kineziologa. Istraživanje samoprocjene kompetencija nastavnika TZK i trenera u praksi je u tijeku (Faza 2 projekta).

Ključne riječi: *dječja prava, TZK, demokratske kompetencije, RFCDC, inicijalno obrazovanje nastavnika, analiza studijskih programa*

CHILDREN'S RIGHTS IN SPORT AND PHYSICAL EDUCATION: DEVELOPING COMPETENCES FOR DEMOCRATIC CULTURE

Abstract
This paper presents the theoretical foundation and results of the first research phase of the DIREKT project (Children's Rights in Sport and Physical Education — Developing Competences for Democratic Culture). Sport and physical education (PE) offer unique opportunities for promoting children's rights and developing democratic competences; however, these principles cannot be assumed inherent to sport environments — they require deliberate pedagogical design. The project is grounded in the UN Convention on the Rights of the Child, the Council of Europe's Reference Framework of Competences for Democratic Culture (RFCDC), and the Council of Europe's framework for education through physical activity. The first project phase comprised: (a) a systematic literature review (n = 87 papers, 2000–2024) and (b) document analysis of kinesiology study programmes in Croatia (N = 6 programmes; 312 courses). Analysis revealed that children's rights content is marginally represented (1.3% of courses), significantly below the 10% reference threshold (binomial test, $p < .001$). The paper calls for systematic curricular innovation integrating democratic culture competences into initial teacher education and continuing professional development for kinesiologists. Assessment of PE teachers' and coaches' self-perceived competences is currently underway (Phase 2).

Keywords: *children's rights, physical education, democratic competences, RFCDC, initial teacher education, curriculum analysis*

Uvod

Sport i tjelesna i zdravstvena kultura (TZK) sastavni su dio svakodnevnog života djece i adolescenata. Prema procjenama Svjetske zdravstvene organizacije, više od 80% djece školske dobi u Europi ne zadovoljava preporučene norme tjelesne aktivnosti (WHO, 2022), što upućuje na temeljno pedagoško i javnozdravstveno pitanje. No dimenzija sporta i TZK-a koja je i dalje nedovoljno istražena nije samo zdravstvena, nego i demokratska: u kojoj mjeri sat tjelesnog odgoja i sportski klub funkcioniraju kao prostor u kojemu djeca uče o vlastitim pravima, razvijaju demokratske vrijednosti i kompetencije za aktivno građanstvo?

Konvencija UN-a o pravima djeteta, koju je Republika Hrvatska ratificirala 1991. godine, jamči svakom djetetu pravo na odmor, igru i sudjelovanje u kulturnim i rekreacijskim aktivnostima (čl. 31), pravo na slobodu izražavanja (čl. 13), pravo na nediskriminaciju (čl. 2) i pravo na zaštitu od svih oblika nasilja (čl. 19). Unatoč toj normativnoj podlozi, istraživanja pokazuju da djeca koja se bave elitnim sportom mogu biti izložena kršenjima vlastitih prava — kroz prekomjerni pritisak na rezultate, psihološko nasilje, rodne nejednakosti i ograničen pristup obrazovanju (Weber, 2009; Brackenridge, 2001).

Referentni okvir kompetencija za demokratsku kulturu Vijeća Europe (RFCDC; Barrett i sur., 2018) definira vrijednosti, stavove, vještine te znanja i kritičko razumijevanje potrebnih za sudjelovanje u demokratskom društvu. Sport i TZK opisuju se kao pedagoški kontekst u kojemu se te kompetencije mogu učinkovito razvijati — ali samo uz odgovarajuće pedagoške pristupe (Žnidarec Čučković i Ohnjec, 2017; Žnidarec Čučković, 2022; Batutis, 2015). Taj je potencijal do danas sustavno nedovoljno iskorišten u inicijalnom obrazovanju nastavnika TZK i trenera u Republici Hrvatskoj.

Ovaj rad prikazuje teorijsku podlogu i metodološki okvir projekta DIREKT (Dječja prava u sportu i TZK — razvoj kompetencija za demokratsku kulturu), koji se od 2025. provodi na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Projekt obuhvaća sustavnu analizu studijskih programa, istraživanje potreba i samoprocjene kompetencija nastavnika TZK i trenera te razvoj i validaciju inovativnog obrazovnog modela.

TEORIJSKI OKVIR

Dječja prava u sportu i TZK-u. Središnji teorijski okvir ovog rada počiva na razumijevanju sporta i TZK-a kao "prava na prava" — prostora u kojemu djeca ne samo ostvaruju pravo na igru i tjelesnu aktivnost, nego ujedno stječu kompetencije za razumijevanje i zagovaranje vlastitih i tuđih prava (Žnidarec Čučković, 2022). Ovaj pristup kritički se razlikuje od dominantnih diskursa koji sport promatraju isključivo kroz prizmu zdravstvenih ishoda ili sportske izvrsnosti. Uširem obrazovnom kontekstu, Lundy (2007) argumentira da je puko 'čuti glas' djece nedovoljno — ključno je osigurati da djeca razumiju vlastita prava i imaju kapacitet za njihovo zagovaranje, što zahtijeva eksplicitno poučavanje o pravima unutar nastavnih predmeta.

RFCDC u kontekstu tjelesnog odgoja. Referentni okvir kompetencija za demokratsku kulturu Vijeća Europe (Barrett i sur., 2018) razvrstava kompetencije na četiri dimenzije: vrijednosti (dostojanstvo, ljudska prava, demokracija, vladavina prava), stavove (otvorenost uma, poštovanje različitosti, odgovornost, tolerancija), vještine (analitičko i kritičko mišljenje, empatija, suradnja, rješavanje sukoba) te znanje i kritičko razumijevanje. Sat TZK-a i sportski trening opisuju se kao konteksti u kojima se sve četiri dimenzije mogu aktivno razvijati kroz primjenu vrijednosno utemeljenih pedagoških pristupa (Žnidarec Čučković, 2018). Tibbitts (2017) u svojoj evolucijskoj analizi modela obrazovanja za ljudska prava identificira transformativni model kao najnapredniji — onaj koji učenike osposobljava ne samo za razumijevanje prava, nego i za djelovanje u njegovu ostvarivanju, što je neposredno primjenjivo na kontekst sporta i TZK-a.

Pedagoška dimenzija: od namjere do rezultata. Ključna teorijska teza ovog rada glasi: demokratske kompetencije nisu inherentne sportu — one zahtijevaju svjesno pedagoško oblikovanje i sustavan kurikulumski dizajn (Batutis, 2015; Lozano i González-Palomares, 2023). Osler i Starkey (2010) naglašavaju da nastavnici ne mogu poučavati ono što sami nisu naučili, što izravno upućuje na neophodnost integracije sadržaja o dječjim pravima u inicijalno obrazovanje nastavnika TZK. Pojam vrijednosno utemeljenih pedagoških pristupa (values-based approaches) označava strategije koje eksplicitno ciljaju razvoj etičkih vrijednosti i demokratskih kompetencija — za razliku od pristupa koji sport koriste isključivo za zdravstvene ili sportske ciljeve.

METODE RADA

Za potrebe ovog rada provedene su dvije aktivnosti koje čine Fazu 1 projekta DIREKT: (a) sustavni pregled literature i (b) dokumentacijska analiza studijskih programa. Ostale aktivnosti projekta — istraživanje samoprocjene kompetencija nastavnika TZK i trenera te razvoj intervencijskog programa — su u tijeku i nisu predmet ovog rada.

Uzorak — analiza studijskih programa. Analizirani su studijski programi na trima kineziološkim fakultetima u Republici Hrvatskoj koji provode inicijalno obrazovanje nastavnika TZK: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu (preddiplomski i diplomski studij, 2 programa), Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu (preddiplomski i diplomski, 2 programa) i Kineziološki fakultet Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku (preddiplomski i diplomski, 2 programa). Ukupno je analizirano N = 6 studijskih programa. Uzorak kolegija konstruiran je popisom svih obveznih i izbornih kolegija dostupnih u javno objavljenim studijskim programima (akademska godina 2023./2024.), što je rezultiralo ukupnim skupom od 312 kolegija (Zagreb: n = 148; Split: n = 97; Osijek: n = 67). Kriterij isključivanja bili su kolegiji bez javno dostupnih silaba ili opisa sadržaja.

Instrumenti i protokol kodiranja (R1). Analiza studijskih programa provedena je strukturiranom dokumentacijskom analizom prema kodnoj knjizi razvijenoj iz RFCDC-a i Konvencije o pravima djeteta. Svaki kolegij kodiran je dihotomno (prisutno/odsutno) prema trima kriterijima: (1) eksplicitni sadržaji o dječjim pravima — navođenje pojma 'dječja prava', 'Konvencija o pravima djeteta' ili konkretnih članaka u silabu (primjer pozitivno: Pedagogija KIF Zagreb — ishod 'Opisati temeljna dječja prava u obrazovnom kontekstu'; primjer negativno: Atletika — bez navoda o pravima); (2) demokratske kompetencije kao ishodi učenja — navođenje RFCDC dimenzija ili generičkih demokratskih pojmova (suradnja, tolerancija, kritičko mišljenje); (3) participativne ili vrijednosno utemeljene pedagoške metode — kooperativno učenje, vršnjačko poučavanje, refleksivna praksa ili projektna nastava. Kodiranje su neovisno provele dvije istraživačice koje nisu sudjelovale u izradi kodne knjige. Pouzdanost je izračunata na stratificiranom poduzorku od 10% kolegija po instituciji (n = 31).

Sustavni pregled literature — PRISMA protokol (R5). Pretraživanjem baza Web of Science, Scopus i ERIC kombinacijom ključnih pojmova ('children's rights' AND 'physical education' OR 'sport'; 'democratic competences' AND 'PE teacher'; 'RFCDC' AND 'kinesiology') pronađeno je inicijalno 412 radova. Nakon uklanjanja duplikata (n = 87) i pregleda naslova i sažetaka (isključeno n = 198 zbog tematske irelevantnosti), na razini cjelovitog teksta pregledano je 127 radova, od kojih je u konačnu analizu uključeno n = 87 radova. Kriteriji uključivanja: (a) objavljeno 2000.–2024., (b) empirijski ili teorijski doprinos temi dječjih prava ili demokratskih kompetencija u kontekstu TZK-a ili sporta, (c) recenzirani radovi ili poglavlja u knjigama relevantnih nakladnika.

Metode obrade podataka (R4). Kvalitativni podaci iz kodiranja obrađeni su tematskom analizom (Braun i Clarke, 2006). Deskriptivna statistika (frekvencije, postoci) korištena je za prikaz zastupljenosti u Tablici 1. Za provjeru statističke značajnosti razlike između opažene zastupljenosti sadržaja (1,3%) i referentne vrijednosti od 10% — koja odgovara

minimalnom pedagoški smislenom pragu zastupljenosti u kurikulumu — primijenjen je binomni test (jednosmjerni). Interrater pouzdanost iskazana je Cohenovim kappa koeficijentom (κ = .82), što upućuje na visoku suglasnost procjenjivača.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Dokumentacijska analiza studijskih programa kineziologije u Republici Hrvatskoj (N = 6 studija; 312 kolegija: Zagreb n = 148, Split n = 97, Osijek n = 67) pokazala je da su sadržaji o dječjim pravima i demokratskim kompetencijama marginalno zastupljeni u inicijalnom obrazovanju nastavnika TZK. Tablica 1 prikazuje deskriptivne pokazatelje po kategorijama analize.

Tablica 1. Zastupljenost sadržaja o dječjim pravima i demokratskim kompetencijama u studijskim programima kineziologije u RH (N = 6 studijskih programa)

Kategorija analize	N kolegija s eksplicitnim sadržajem	N ukupno analiziranih kolegija	% zastupljenosti	Napomena
Sadržaji o dječjim pravima	4	312	1,3%	Pretežno u predmetima Pedagogija i Didaktika
Demokratske kompetencije kao ishod učenja	7	312	2,2%	Uglavnom implicitno; samo 2 predmeta eksplicitno navode RFCDC
Participativne i vrijednosno utemeljene metode poučavanja	21	312	6,7%	Kooperativno učenje, refleksivna praksa, projektna nastava
Sadržaji o inkluziji i rodnoj ravnopravnosti u sportu	9	312	2,9%	Bez sustavne integracije perspektive dječjih prava

Legenda: N = broj kolegija; RH = Republika Hrvatska; RFCDC = Referentni okvir kompetencija za demokratsku kulturu Vijeća Europe; ZG = Zagreb (n = 148); ST = Split (n = 97); OS = Osijek (n = 67)

Inferencijalna statistika. Binomnim testom (jednosmjernim, referentna vrijednost $p_0 = 0{,}10$) testirana je hipoteza da je opažena zastupljenost sadržaja o dječjim pravima (4/312 = 1,3%) statistički značajno niža od referentnog praga od 10%, koji odgovara minimalnoj pedagoški smislenoj zastupljenosti u integriranom kurikulumu. Test je potvrdio statističku značajnost razlike ($p < .001$). Hi-kvadrat testom neovisnosti ispitana je razlika u zastupljenosti kategorije 'demokratske kompetencije kao ishod učenja' između triju institucija (Zagreb 3/148, Split 3/97, Osijek 1/67); razlika nije statistički značajna (χ^2 (2) = 0.41, p = .81), što upućuje na sustavnu, a ne institucionalnu prirodu deficita.

Rezultati sustavnog pregleda literature ukazuju na tri ključna nalaza. Prvo, empirijska istraživanja dosljedno pokazuju da nastavnici TZK i treneri prepoznaju važnost razvoja demokratskih kompetencija kod djece, ali se ne osjećaju kompetentno za njihovo sustavno pedagoško razvijanje (Armour i Yelling, 2004; Cushion i sur., 2003). Drugo, vrijednosno utemeljeni pedagoški pristupi — poput kooperativnog učenja, vršnjačkog poučavanja i refleksivne prakse — imaju mjerljiv pozitivan učinak na razvoj demokratskih kompetencija u kontekstu TZK-a i sporta (Lozano i González-Palomares, 2023). Treće, integracija dječjih prava u sportsku praksu zahtijeva sustavnu podršku na razini kurikulumske politike, a ne samo individualnu predanost nastavnika.

Komparativna analiza europskih obrazovnih sustava prema izvješćima Eurydice (2023) i EPAS-a Vijeća Europe (2022) ukazuje na kohezivniju integraciju demokratskih kompetencija u TZK u nordijskim sustavima (Norveška, Finska, Danska), i to na razini: (a) jasnih standarda kompetencija nastavnika u inicijalnom obrazovanju, (b) dostupnih programa kontinuiranog profesionalnog razvoja i (c) normativnih smjernica na razini sportskih saveza i školske politike. Hrvatska u sva tri aspekta bilježi strukturalni zaostatak koji projekt DIREKT ima za cilj sustavno nasloviti.

RASPRAVA

Dobiveni rezultati potvrđuju polaznu pretpostavku projekta DIREKT: unatoč jasnoj normativnoj podlozi i pedagoškom potencijalu TZK-a i sporta, dječja prava i demokratske kompetencije sustavno su marginalizirani u inicijalnom obrazovanju nastavnika u Hrvatskoj. Nalaz da samo 1,3% analiziranih kolegija eksplicitno adresira sadržaje o dječjim pravima posebno je zabrinjavajući u kontekstu u kojemu Hrvatska od 1991. ima ratificiranu Konvenciju o pravima djeteta.

Ovaj nalaz konzistentan je s nalazima europskih istraživanja koji upućuju na strukturalni raskorak između normativnih ambicija i pedagoške prakse (Moen i Federici, 2013; Cushion, Armour i Jones, 2003). Dok formalni dokumenti — od Nacionalnog kurikuluma za TZK do smjernica HNS-a i HKS-a — formalno prihvaćaju vrijednosti inkluzije, fair-playa i poštivanja dostojanstva, ove vrijednosti rijetko se operacionaliziraju kroz konkretne ishode učenja ili pedagoške strategije u studijskim programima.

Posebno je pedagogijski relevantno pitanje rodne dimenzije: Lozano i González-Palomares (2023) dokumentiraju da TZK može biti učinkovit instrument promicanja rodne ravnopravnosti (SDG 5), ali samo uz eksplicitnu pedagogijsku intervenciju. Bez sustavnog obrazovanja nastavnika za prepoznavanje i razgradnju rodnih stereotipa u sportskom kontekstu, TZK može paradoksalno reproducirati nejednakosti koje bi trebao razgrađivati.

Ograničenja istraživanja. Nekoliko metodoloških ograničenja valja imati na umu. Prvo, analiza se oslanja na javno dostupne

silabe, a ne na opservaciju stvarne prakse — zastupljenost u dokumentima ne mora odražavati realizaciju u nastavi. Drugo, uzorak pokriva tri relevantna hrvatska kineziološka fakulteta, no regionalna generalizacija nije opravdana bez komparativnih podataka. Treće, konzervativni kriterij 'eksplicitne zastupljenosti' ne bilježi implicitne demokratske vrijednosti u pedagoškoj metodici. Četvrto, kao tim koji je ujedno dizajner projekta DIREKT, autori imaju potencijalni interes u isticanju deficita; ta pristranost umanjuje se neovisnim dvoprocjenjivačkim kodiranjem i oslanjanjem na javno dostupne, verifikabilne silabe.

Projekt DIREKT odgovara na ove nalaze razvojem integrativnog modela koji se oslanja na tri razine: (1) analizu potreba i kompetencija u inicijalnom obrazovanju, (2) razvoj i pilotiranje obrazovnog programa koji uključuje RFCDC kao organizirajući okvir te (3) razvoj kineziološkog programa za primjenu u školama i sportskim klubovima koji demokratske kompetencije razvija kao mjerljivi ishod učenja.

ZAKLJUČAK

Sport i TZK nose neiskorišten pedagoški potencijal za razvoj demokratskih kompetencija i promicanje dječjih prava — ali taj potencijal nije automatski ostvariv. Zahtijeva promišljeno pedagoško oblikovanje, kompetentne nastavnike i trenere, te sustavnu kurikulumsku politiku koja dječja prava integrira kao sadržajnu i metodičku dimenziju obrazovanja na svim razinama.

Ova analiza studijskih programa kineziologije u RH pokazuje da je zastupljenost navedenih sadržaja tek simbolična. Projekt DIREKT postavio je ambiciozan i metodološki rigorozan okvir za adresiranje ovog deficita: od identifikacije potreba i razvoja teorijskog okvira, do pilotiranja i evaluacije inovativnih obrazovnih programa. Rezultati prikazani u ovom radu tek su polazna točka višegodišnjeg istraživačkog i razvojnog puta čiji krajnji cilj je kineziologe — nastavnike i trenere — opremiti kompetencijama za odgoj djece u duhu osviještenosti o dječjim pravima i demokratskim vrijednostima. Rezultati Faze 2 projekta — samoprocjena kompetencija na uzorku nastavnika TZK i trenera ($N \approx 300$, procijenjeno završeno do kraja 2025. godine) — bit će osnova za razvoj i validaciju obrazovnog modela koji će biti prikazan na budućim skupovima.

Implikacije za politiku i praksu jasne su: inicijalno obrazovanje kineziologa mora sustavno integrirati RFCDC i Konvenciju o pravima djeteta kao normativne okvire; programi profesionalnog razvoja moraju nuditi konkretne pedagoške alate za implementaciju; a evaluacija tjelesnog odgoja mora uključiti demokratske kompetencije kao mjerljive ishode učenja uz motoričke.

LITERATURA

1. Armour, K. M., & Yelling, M. (2004). Professional development and professional learning: Bridging the gap for experienced physical education teachers. *European Physical Education Review, 10*(1), 71–93.
2. Barrett, M., De Bivar Black, L., Byram, M., Faltyn, J., Gudmundson, L., Van't Land, H., Lenz, C., Mompoint-Gaillard, P., Popovic, M., Rus, C., Sala, S., Voskresenskaya, N., & Zgaga, P. (2018). *Reference framework of competences for democratic culture: Volume 1: Context, concepts and model*. Council of Europe Publishing.
3. Batutis, O. (2015). Values in sport: Philosophical approaches. *Baltic Journal of Sport & Health Sciences, 97*(2), 2–9.
4. Brackenridge, C. H. (2001). *Spoilsports: Understanding and preventing sexual exploitation in sport.* Routledge.
5. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101.
6. Council of Europe. (2020). *Reference framework of competences for democratic culture (RFCDC): Guidance document for higher education.* https://rm.coe.int/rfcdc-guidance-document-for-higher-education/1680a08ee0
7. Cushion, C. J., Armour, K. M., & Jones, R. L. (2003). Coach education and continuing professional development: Experience and learning to coach. *Quest, 55*(3), 215–230.
8. EPAS – Enlarged Partial Agreement on Sport. (2022). Physical education and school sport for human rights and democracy: EPAS webinar proceedings. Council of Europe.
9. Eurydice. (2023). *Physical education and sport at school in Europe*. European Education and Culture Executive Agency.
10. Lara-Bercial, S., North, J., Hämäläinen, K., & Oltmanns, K. (2017). *The European sport coaching framework*. Human Kinetics.
11. Lozano, A., & González-Palomares, A. (2023). Physical education and gender equality: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(3), Article 2098. https://doi.org/10.3390/ijerph20032098
12. Lundy, L. (2007). "Voice" is not enough: Conceptualising Article 12 of the United Nations Convention on the Rights of the Child. *British Educational Research Journal, 33*(6), 927–942.
13. Moen, F., & Federici, R. A. (2013). Coaches' coaching competence in relation to athletes' perceived progress in elite sport. *Journal of Education and Learning, 2*(1), 240–252.
14. Osler, A., & Starkey, H. (2010). *Teachers and human rights education.* Trentham Books.
15. Tibbitts, F. (2017). Evolution of human rights education models. In M. Bajaj (Ed.), *Human rights education: Theory, research, praxis* (pp. 69–95). University of Pennsylvania Press.
16. United Nations. (1989). *Convention on the Rights of the Child*. UN Treaty Collection.
17. Weber, J. (2009). Children's rights in elite sport. *The International Journal of Children's Rights, 17*(4), 583–602.

18. World Health Organization. (2022). *Global status report on physical activity 2022*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153
19. Žnidarec Čučković, A. (2018). *Inclusive and innovative approaches to physical education and sports training* (EPAS Handbook). Council of Europe/EPAS.
20. Žnidarec Čučković, A. (2022). The right to education as a building block of competence for democratic cultures in sports pedagogy. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 35*(1), 3629–3640. https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1998788
21. Žnidarec Čučković, A., & Ohnjec, K. (2017). Students' assessment on teacher skills in physical education through the aspect of acceptability as an indicator of right to education. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 8. međunarodne konferencije o kineziologiji* (pp. 272–276). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Stručni rad

STAVOVI UČENIKA O NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE, VAŽNOST KRETANJA I INKLUZIVNI PRISTUP U NASTAVI

Ljiljana Hanžek
Osnovna škola Voltino, Zagreb
hanza705@gmail.com

Ivana Olivari
Osnovna škola Gustava Krkleca, Zagreb
ivanaolivaritero@gmail.com

Natalia Radanović
Osnovna škola braće Radić, Zagreb
nana.radanovic@gmail.com

Sažetak
Cilj rada bio je utvrditi stavove učenika viših razreda osnovne škole o važnosti tjelesne aktivnosti te ispitati njihov interes i emocionalni odnos prema predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura (TZK). Također, cilj je bio ispitati koliko su učenici svjesni važnosti kretanja te naglasiti značaj inkluzije i didaktičke potpore u nastavi. Istraživanje je provedeno anketnim upitnikom na uzorku od 439 učenika od 5. do 8. razreda triju osnovnih škola (OŠ Voltino, OŠ Gustava Krkleca, OŠ braće Radić). Uzorak je obuhvatio 242 učenika mlađe skupine (5. i 6. razred) te 197 učenika starije skupine (7. i 8. razred). Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike. Rezultati su pokazali izrazito pozitivan stav učenika prema predmetu TZK: 75,5 % mlađih i 66,5 % starijih učenika rado pohađa nastavu. Najveći interes iskazan je za timske sportove i igre s loptom. Više od polovice ispitanika smatra da nastava TZK pozitivno utječe na njihovo raspoloženje i koncentraciju, dok je rad učitelja više od 70% učenika ocijenilo izvrsnim. Rezultati također ukazuju na važnost stalne prilagodbe aktivnosti individualnim motoričkim sposobnostima učenika. Zaključno, učenici visoko vrednuju predmet TZK i rad učitelja te prepoznaju povezanost tjelesne aktivnosti i psihofizičkog zdravlja. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao smjernice za unaprjeđenje nastave, s posebnim naglaskom na inkluziju i prilagodbu motoričkih sadržaja kako bi se osiguralo uspješno i zadovoljno sudjelovanju svih učenika u nastavnom procesu.

Ključne riječi: *stavovi učenika, motoričke aktivnosti, didaktička potpora, važnost kretanja, inkluzija, individualizacija nastave.*

STUDENTS' ATTITUDES ON THE TEACHING OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE, THE IMPORTANCE OF MOVEMENT AND THE INCLUSIVE APPROACH IN TEACHING

Abstract
The aim of the study was to determine the attitudes of upper primary school students about the importance of physical activity and to examine their interest and emotional relationship towards the subject of Physical Education (PE). The aim was also to examine how aware students are of the importance of movement and to emphasize the importance of inclusion and didactic support in teaching. The research was conducted using a questionnaire on a sample of 439 students from 5th to 8th grades of three primary schools (Voltino Primary School, Gustav Krklec Primary School, Braće Radić Primary School). The sample included 242 students from the younger group (5th and 6th grades) and 197 students from the older group (7th and 8th grades). The data were processed using descriptive statistical methods. The results showed a very positive attitude of students towards the PE subject: 75.5 % of younger and 66.5 % of older students are happy to attend classes. The greatest interest was expressed in team sports and ball games. More than half of the respondents believe that PE classes have a positive effect on their mood and concentration, while more than 70% of students rated the teachers' work as excellent. The results also indicate the importance of constantly adapting activities to the individual motor abilities of students. In conclusion, students highly value the PE subject and the work of teachers and recognize the connection between physical activity and psychophysical health. The results obtained can serve as guidelines for improving teaching, with special emphasis on the inclusion and adaptation of motor content in order to ensure the successful and satisfied participation of all students in the teaching process.

Keywords: *student attitudes, motor activities, didactic support, importance of movement, inclusion, individualization of teaching.*

Uvod

U suvremenom načinu života, obilježenom sjedilačkim navikama i sve većom prisutnošću digitalne tehnologije, djeca i mladi suočavaju se s brojnim izazovima. Posebno se ističe nedostatak tjelesne aktivnosti. U kontekstu nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoškolskom obrazovanju prestaje biti samo jedan od nastavnih predmeta te postaje važan čimbenik promicanja zdravih životnih navika, motoričkog razvoja i emocionalne dobrobiti učenika. Nastavom tjelesne i zdravstvene kulture učenicima se omogućuje usvajanje zdravih životnih navika koje doprinose pravilnom tjelesnom razvoju te očuvanju mentalnog i fizičkog zdravlja. "Jedan od najkvalitetnijih načina na koji možemo pomoći svojem psihičkom zdravlju je redovita fizička aktivnost. Istraživanja pokazuju da umjereno ili intenzivno vježbanje od tridesetak minuta dnevno ima brojne dobrobiti za psihu."(Salopek i Galetić Žagar, 2018. , str. 15). Iako je kurikulum Tjelesne i zdravstvene kulture jasno definiran, uspješnost njegove provedbe ovisi o učitelju, načinu poučavanja nastavnih sadržaja i ostvarivanju predviđenih odgojno-obrazovnih ishoda. Posebnu važnost pritom imaju jasnoća poučavanja, prilagodba sadržaja mogućnostima učenika te stvaranje poticajnog okruženja za učenje. Kvalitetno poučavanje omogućuje učenicima bolje razumijevanje sadržaja, aktivnije sudjelovanje u nastavi i razvoj pozitivnih stavova prema tjelesnoj aktivnosti. Poseban izazov u nastavi predstavlja inkluzivnost i didaktičke prilagodbe motoričkih sadržaja. Razredni odjel čine heterogene skupine učenika različitih sposobnosti, interesa i potreba, zbog čega je nužno osigurati adekvatnu podršku svakom učeniku. Primjenom prilagođenih metoda rada te uključivanjem igre kao sastavnog dijela nastavnog procesa osiguravaju se uvjeti za aktivno, uspješno i zadovoljno sudjelovanje svih učenika u motoričkim aktivnostima. Analizom dobivenih odgovora nastojalo se utvrditi u kojoj mjeri nastavni proces odgovara potrebama učenika te na koji način didaktička i emocionalna prilagodba motoričkih sadržaja može usmjeriti njihov cjelovit razvoj.

Cilj rada

Cilj rada bio je istražiti dvije ključne dimenzije nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Prva, odgojno-obrazovna dimenzija, usmjerena je na način na koji učenici doživljavaju nastavu te koji im pristupi i metode rada pomažu u usvajanju nastavnih sadržaja. Druga, psihološka dimenzija, odnosi se na važnost inkluzije i prilagodbu motoričkih aktivnosti individualnim mogućnostima i potrebama učenika.

Metode rada

Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 439 učenika viših razreda osnovne škole. Uzorak je obuhvatio učenike iz triju osnovnih škola: OŠ Voltino (175 učenika), OŠ Gustava Krkleca (129 učenika) i OŠ braće Radić (133 učenika). Prema dobi razrednog uzrasta, ispitanici su podijeljen u dvije skupine. Mlađu skupinu činilo je 242 učenik petih i šestih razreda, dok je stariju skupinu činilo 197 učenika sedmih i osmih razreda.

Instrument istraživanja i varijable

Za potrebe ovog rada izrađen je anketni upitnik kao primarni instrument istraživanja. Upitnik se sastojao od sedam pitanja oblikovanih s ciljem ispitivanja stavova mišljenja učenika o nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK), njihovom doživljaju nastavnog procesa te percepciji važnosti tjelesne aktivnosti za psihofizičko zdravlje. „Svaka se tjelesna aktivnost treba prilagoditi zdravstvenom stanju i funkcionalnoj sposobnosti pojedinca da bi tjelesna aktivnost ili vježbanje bilo sigurno i učinkovito." (Živjeti zdravo tjelesno zdravlje, Hrvatski zavod za javno zdravstvo).

Pitanja u upitniku bila su usmjerena na :

- zadovoljstvo pohađanjem nastave Tjelesne i zdravstvene kulture
- osjećaje učenika nakon sata TZK
- aktivnosti koje učenici najviše vole na satu TZK
- procjenu važnosti predmeta TZK u odnosu na ostale školske predmete
- razinu znanja o važnosti tjelesne aktivnosti i kretanja
- percepciju utjecaja TZK na raspoloženje i koncentraciju
- procjenu rada učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture.

Prikupljenim odgovorima analizirani su stavovi učenika prema nastavi TZK, njihova motivacija za sudjelovanje u motoričkim aktivnostima i percepcija povezanosti tjelesne aktivnosti s općim psihofizičkim stanjem. "Za promjene u društvu važni su aktivni sudionici koji mogu utjecati na promjene. TZK i sport snažno su oružje u stvaranju promjena u društvu, a za promicanje pozitivnih vrijednosti, stavova i ponašanja kao i tolerancije te poštovanja različitosti, važno je da ih usađujemo u nastavu TZK-a i sportove."(Vijeće Europe, 2018). Glavne varijable istraživanja obuhvatile su afektivni odnos prema predmetu (zadovoljstvo dolaskom na nastavu i emocionalno stanje nakon sata), preferencije učenika (omiljene aktivnosti), percepciju važnosti TZK-a u odnosu na druge školske predmete, znanje o važnosti kretanja, utjecaj nastave na raspoloženje i koncentraciju te evaluaciju rada nastavnika (ocjena rada učitelja). Instrument je izrađen u digitalnom obliku putem alata Microsoft Forms, što je omogućilo anonimnost ispitanika, jednostavnu distribuciju i prikupljanje podataka te učinkovitiju obradu rezultata.

Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su metodama deskriptivne statistike. Za sve varijable izračunate su frekvencije i postotni udjeli odgovora kako bi se dobio jasan uvid u stavove ispitanika. Rezultati su prikazani tablično i grafički. Statistička obrada podataka provedena je u programu Microsoft Forms te pomoću alata za tablične proračune.

Rezultati

Tablica 1. Prikaz rezultata ankete za učenike 7. i 8. razreda (N=197)

Red. br.	Pitanje i ponuđeni odgovori	Frekvencija (f)	Postotak (%)
1.	**Je li ti drago pohađati predmet TZK?**		
	Da	117	66,5%
	Ponekad	55	31,2%
	Ne	4	2,3%
2.	**Koje aktivnosti na satu TZK najviše voliš?***		
	Igre s loptom	97	38,2%
	Igranje u timu	77	30,3%
	Gimnastičke vježbe	31	12,2%
	Trčanje	25	9,8%
	Vježbe snage	24	9,5%
3.	**Kako se osjećaš nakon sata TZK?**		
	Zadovoljno	85	48,3%
	Umorno	57	32,4%
	Opušteno	52	29,5%
4.	**Na koje bi mjesto smjestila/o TZK po važnosti?**		
	1. mjesto	61	34,6%
	2. mjesto	76	43,2%
	3. mjesto	37	21,1%
5.	**Koliko znaš o važnosti kretanja?**		
	Puno	94	53,4%
	Djelomično	85	48,3%
	Ne znam	5	2,8%
6.	**Pomaže li TZK tvom raspoloženju/koncentraciji?**		
	Puno	95	54,0%
	Djelomično	58	33,0%
	Ne znam	25	14,2%
7.	**S kojom bi ocjenom ocijenila/o rad učitelja?**		
	Odličan (5)	122	74,8%
	Vrlo dobar (4)	35	21,5%
	Dobar (3)	5	3,1%
	Dovoljan (2)	1	0,6%
	Nedovoljan (1)	0	0,0%

*Napomena: U pitanjima 2 i 3 zbroj postotaka prelazi 100% zbog mogućnosti višestrukog izbora.

Tablica 2. Prikaz rezultata ankete za učenike 5. i 6. razreda (N=242)

Red. br.	Pitanje i ponuđeni odgovori	Frekvencija (f)	Postotak (%)
1.	**Je li ti drago pohađati predmet TZK?**		
	Da	197	75,5%
	Ponekad	54	20,7%
	Ne	10	3,8%
2.	**Koje aktivnosti na satu TZK najviše voliš?***		
	Igranje u timu	135	51,7%
	Igre s loptom	112	42,9%
	Gimnastičke vježbe	36	13,8%
	Vježbe snage	25	9,6%
	Trčanje	20	7,7%
3.	**Kako se osjećaš nakon sata TZK?***		
	Zadovoljno	116	44,4%
	Umorno	89	34,1%
	Opušteno	59	22,6%
4.	**Na koje bi mjesto smjestila/o TZK po važnosti?**		
	2. mjesto	109	41,8%
	1. mjesto	80	30,7%
	3. mjesto	56	21,5%
5.	**Koliko znaš o važnosti kretanja?**		
	Puno	115	44,1%
	Djelomično	115	44,1%
	Ne znam	32	12,3%
6.	**Pomaže li TZK tvom raspoloženju/koncentraciji?**		
	Puno	103	39,5%
	Djelomično	82	31,4%
	Ne znam	32	12,3%
7.	**S kojom bi ocjenom ocijenila/o rad učitelja?**		
	Odličan (5)	142	70,6%
	Vrlo dobar (4)	53	26,4%
	Dobar (3)	6	3,0%
	Dovoljan (2) / Nedovoljan (1)	0	0,0%

*Napomena: U pitanjima 2 i 3 zbroj postotaka prelazi 100% jer su učenici imali mogućnost višestrukog izbora.

Za potrebe ovog rada korišten je upitnik s ciljem dobivanja uvida u to koliko učenici rado pohađaju nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture i kako se tijekom nastave osjećaju. Također ispitano je, koje mjesto predmet Tjelesna i zdravstvena kultura zauzima po važnosti u odnosu na ostale školske predmete. Dobiveni odgovori su pokazatelji stavova i mišljenja učenika o kvaliteti nastave te važnosti tjelesne aktivnosti u svakodnevnom životu. Rezultati istraživanja prikazani su odvojeno za učenike 5. i 6. razreda te za učenike 7. i 8. razreda kako bi se omogućila lakša usporedba stavova učenika različitih dobnih skupina o predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura (TZK). Analizom rezultata vidljivo je kako većina učenika pozitivno doživljava predmet TZK. Kod učenika 7. i 8. razreda čak 66,5 % ispitanika navodi da rado pohađa nastavu TZK-a, dok je kod učenika 5. i 6. razreda taj udio još veći i iznosi 75,5 %. Vrlo mali broj učenika u obje skupine izjavio je da ne voli pohađati predmet. Kada je riječ o omiljenim aktivnostima na nastavi, učenici najviše preferiraju aktivnosti povezane s timskim radom i igrama s loptom. Učenici 7. i 8. razreda najčešće su birali igre s loptom (38,2 %) i igranje u timu (30,3 %), dok su učenici 5. i 6. razreda u najvećoj mjeri izdvojili igranje u timu (51,7 %) te igre s loptom (42,9 %). Manji interes učenici pokazuju za trčanje, gimnastičke vježbe i vježbe snage. Na pitanje o osjećajima nakon sata TZK-a, najveći broj učenika u obje skupine naveo je da se nakon nastave osjeća zadovoljno. Također, dio učenika ističe osjećaj umora i opuštenosti, što upućuje na to da nastava TZK-a kod učenika izaziva pozitivne emocionalne i tjelesne reakcije. Rezultati pokazuju i kako učenici predmet TZK smatraju važnim školskim predmetom. Najveći broj učenika smjestio je TZK na prvo ili drugo mjesto po važnosti među školskim predmetima. Kod učenika 7. i 8. razreda 43,2 % učenika smjestilo je TZK na drugo mjesto, dok je kod učenika 5. i 6. razreda taj udio iznosio 41,8 %. Učenici također pokazuju relativno dobru razinu svijesti o važnosti kretanja za zdravlje. Više od polovice učenika 7. i 8. razreda smatra da puno zna o važnosti kretanja, dok učenici 5. i 6. razreda najčešće navode da o tome znaju puno ili djelomično. Pozitivni rezultati vidljivi su u procjeni utjecaja TZK-a na raspoloženje i koncentraciju učenika. Većina učenika smatra kako nastava TZK-a pozitivno doprinosi njihovom raspoloženju i koncentraciji, pri čemu učenici starijih razreda češće navode odgovor „puno“.

Rad učitelja TZK-a učenici su ocijenili vrlo visokim ocjenama. U obje skupine najveći broj učenika dao je ocjenu odličan (5), što ukazuje na visoko zadovoljstvo kvalitetom nastave i radom učitelja. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak kako učenici imaju pozitivan stav prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture te prepoznaju njezinu važnost za zdravlje, raspoloženje i svakodnevno funkcioniranje. Također, vidljivo je kako učenici posebno cijene aktivnosti koje uključuju timski rad, igru i međusobnu suradnju.

Rasprava

Rezultati istraživanja učenika 7. i 8. razreda mogu se promatrati kroz četiri međusobno povezane dimenzije:

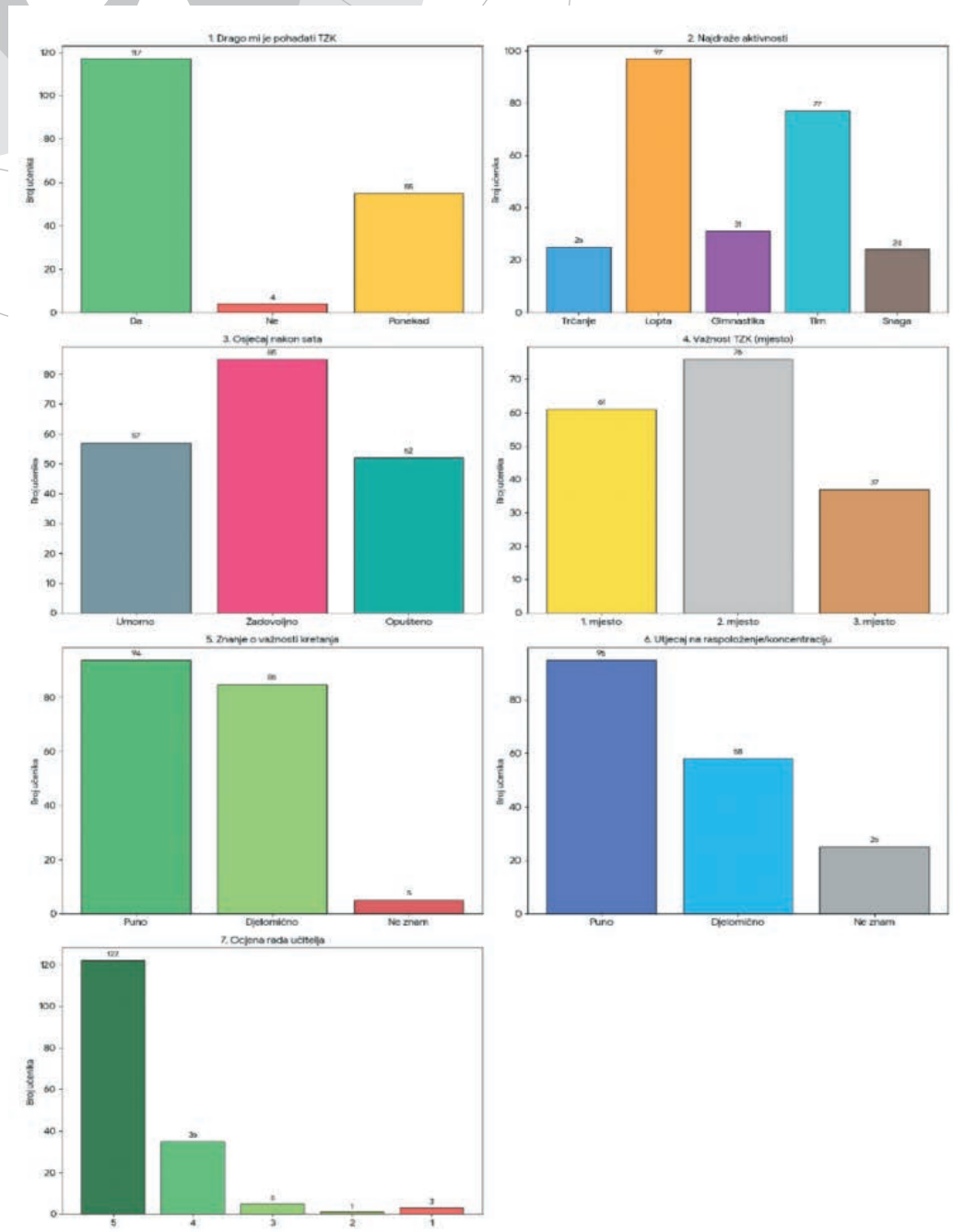
Afektivna dimenzija (stavovi i emocionalni doživljaj) odnosi se na stavove učenika prema predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura te njihove emocionalne doživljaje povezane s nastavom. Dobiveni rezultati pokazuju kako većina učenika ima pozitivan odnos prema predmetu, što potvrđuje visok udio učenika koji rado pohađaju nastavu TZK-e. Pozitivan emocionalni doživljaj vidljiv je i kroz osjećaje zadovoljstva i opuštenosti nakon sata. Iako dio učenika navodi osjećaj umora, takav se rezultat može povezati s fiziološkim naporom karakterističnim za tjelesnu aktivnost, koji pritom ima pozitivan učinak na razvoj tjelesnih sposobnosti i opće zdravstveno stanje učenika.

Socijalna dimenzija (preferencije i interakcija) obuhvaća preferencije učenika prema određenim aktivnostima i važnost međusobne interakcije tijekom nastave. Rezultati pokazuju da učenici najviše preferiraju aktivnosti koje uključuju suradnju, zajedništvo i natjecaljeski element. Najveći interes iskazan je za igre s loptom i timske aktivnosti, dok su individualne aktivnosti, poput trčanja, gimnastičkih vježbi i vježbi snage, manje zastupljene u učeničkim odabirima. Takvi rezultati upućuju na važnost socijalne komponente nastave TZK-a te potvrđuju kako aktivnosti temeljene na igri i timskom radu pozitivno utječu na motivaciju učenika, osjećaj pripadnosti skupini i aktivno sudjelovanje u nastavi.

Kognitivna dimenzija (svijest o zdravlju i važnosti kretanja) odnosi se na svijest učenika o zdravlju, važnosti kretanja i utjecaja tjelesne aktivnosti na svakodnevno funkcioniranje. Rezultati pokazuju kako učenici prepoznaju važnost redovitog kretanja te razumiju pozitivan utjecaj na raspoloženje i koncentraciju. Većina učenika smatra da predmet doprinosi njihovom mentalnom i tjelesnom zdravlju, što ukazuje na razvijenu svijest o ulozi tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja i kvalitete života. Također, činjenica da velik broj učenika predmet TZK svrstava među važnije školske predmete dodatno potvrđuje njegovu prepoznatu vrijednost u školskom okruženju.

Evaluacijska dimenzija (vrednovanje rada učitelja) odnosi se na procjenu rada učitelja TZK-e. Dobiveni rezultati pokazuju vrlo visoku razinu zadovoljstva radom učitelja, pri čemu dominira ocjena odličan (5). Takve procjene mogu se povezati sa stručnošću učitelja, kvalitetnom organizacijom nastave i prilagodbom sadržaja interesima i mogućnostima učenika. Pozitivne ocjene također upućuju na stvaranje poticajnog i sigurnog nastavnog okruženja u kojem se učenici osjećaju prihvaćeno i motivirano za sudjelovanje u radu.

Sveukupno promatrano, rezultati istraživanja potvrđuju kako učenici viših razreda osnovne škole imaju pozitivan stav prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Posebno se ističe važnost socijalne interakcije, igre i pozitivnog nastavnog okruženja, koji značajno doprinose motivaciji učenika i kvaliteti njihova sudjelovanja u nastavi.



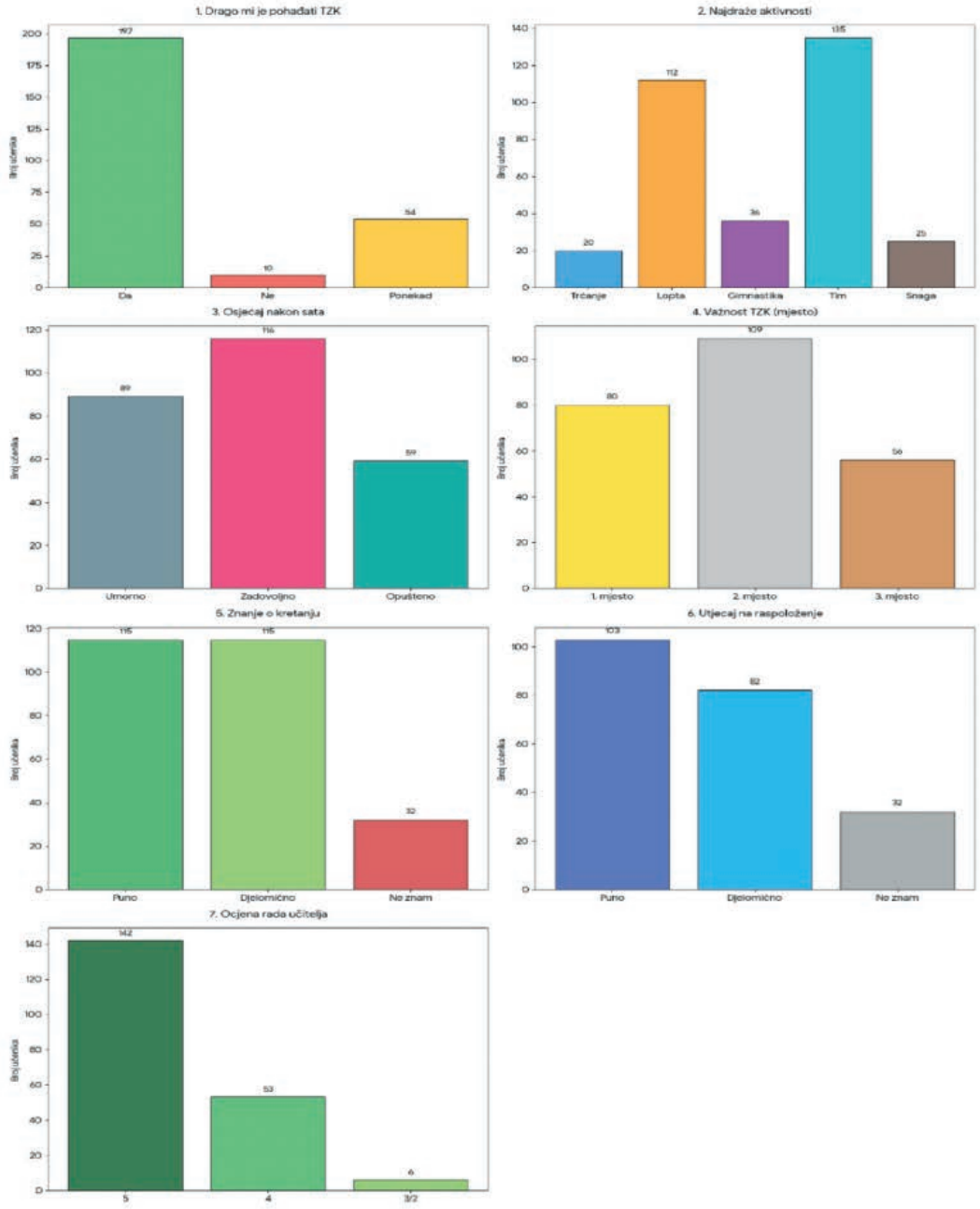
Slika 1. Grafički prikaz rezultata ankete učenika 7. i 8. razreda

Istraživanja učenika 5. i 6. razreda analizirani su također kroz četiri dimenzije:
Afektivna dimenzija, koja se odnosi na stavove prema predmetu i emocionalni doživljaj nastave, ispitana je kroz prvo i treće pitanje. Rezultati pokazuju da čak 75% učenika rado pohađa nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, što ukazuje na izrazito pozitivan odnos prema predmetu. Učenici nakon nastave najčešće navode osjećaj zadovoljstva i opuštenosti.

Socijalna dimenzija, koja obuhvaća preferenciju aktivnosti i međusobnu interakciju učenika, ispitana je kroz drugo pitanje. Rezultati pokazuju da učenici ove dobi preferiraju aktivnosti koje uključuju suradnju i zajedničku igru. Najveći broj učenika odabrao je igranje u timu i igre s loptom kao omiljene aktivnosti tijekom nastave TZK-a.

Kognitivna dimenzija, odnosno svijest o zdravlju i važnost kretanja, ispitana je kroz četvrto, peto i pitanje. Učenici pokazuju razvijenu svijest o važnosti tjelesne aktivnosti i njezinom pozitivnom utjecaju na zdravlje, raspoloženje i koncentraciju. Većina učenika predmet TZK smatra važnim dijelom školovanja.

Evaluacijska dimenzija odnosi se na procjenu rada učitelja i ispitana je sedmim pitanjem. Rezultati pokazuju kako učenici rad učitelja procjenjuju vrlo kvalitetnim, pri čemu dominiraju najviše ocjene.



Slika 2. Grafički prikaz rezultata ankete učenika 5. i 6. razreda

Dobiveni podaci ukazuju da učenici 5. i 6. razreda nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture doživljavaju kao važan i pozitivan dio školskog života. U ovoj dobi posebno je izražena potreba za kretanjem, igrom i međusobnom interakcijom, što se odražava i na njihov odnos prema predmetu. Pozitivni emocionalni doživljaji povezani s nastavom potvrđuju važnost tjelesne aktivnosti za stvaranje osjećaja zadovoljstva, opuštenosti i ugodne školske atmosfere. Izražena sklonost timskim i suradničkim aktivnostima pokazuje da učenici mlađe školske dobi veliku važnost pridaju socijalizaciji i zajedničkom sudjelovanju u igri. Nastava koja uključuje suradnju, timski rad i elemente igre može značajno doprinijeti većoj motiviranosti učenika te razvoju socijalnih vještina, osjećaja pripadnosti i međusobnog uvažavanja. Rezultati upućuju na to da učenici u ovoj dobi razvijaju svijest o važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje i svakodnevno funkcioniranje. Prepoznavanje povezanosti između kretanja, raspoloženja i koncentracije pokazuje da učenici razumiju širu ulogu predmeta TZK-a, ne samo u razvoju motoričkih sposobnosti nego i u očuvanju psihofizičkog zdravlja. Unatoč tome, kod dijela učenika i dalje postoji prostor za dodatno osvještavanje važnosti redovitog kretanja i zdravih životnih navika. Pozitivno i poticajno okruženje, prilagodba aktivnosti, raznovrsnost sadržaja mogu značajno utjecati na interes učenika za predmet i njihovo aktivno sudjelovanje u nastavi. Takav pristup doprinosi stvaranju pozitivnih iskustava povezanih s tjelesnom aktivnošću, što može imati dugoročan utjecaj na razvoj zdravih životnih navika.

Analiza rezultata učenika 5. i 6. razreda u odnosu na učenike 7. i 8. razreda

Analiza rezultata pokazuje određene razlike između mlađih učenika (5. i 6. razred) i starijih učenika (7. i 8. razred) u stavovima prema predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura. Kod mlađih učenika čak 75,5 % ispitanika navodi da voli predmet, dok kod starijih učenika taj udio iznosi 66,5 %. Iako i stariji učenici zadržavaju pozitivan stav prema predmetu, vidljiv je blagi porast broja učenika koji biraju odgovor „ponekad", što se može povezati s promjenama interesa karakterističnima za adolescentsko razdoblje.

Razlike su vidljive i u preferencijama aktivnosti. Mlađi učenici više naglašavaju važnost timskog rada i suradnje, dok stariji učenici pokazuju veći interes za igre s loptom i natjecateljski aspekt sportskih aktivnosti. Takvi rezultati ukazuju na razvoj različitih motiva sudjelovanja u nastavi ovisno o dobi učenika.

Kada je riječ o važnosti predmeta, mlađi učenici češće smještaju TZK na prvo ili drugo mjesto među školskim predmetima, dok stariji učenici predmet češće smještaju na drugo mjesto. Takav rezultat može se povezati s većim akademskim pritiscima i pripremama za upis u srednju školu, zbog čega stariji učenici veću važnost pridaju teorijskim predmetima, iako TZK i dalje smatraju važnim dijelom školovanja.

Rezultati također pokazuju kako stariji učenici jasnije prepoznaju povezanost tjelesne aktivnosti s koncentracijom, raspoloženjem i mentalnim zdravljem, dok su mlađi učenici u svojim odgovorima nešto podijeljeniji. Unatoč tome, obje skupine učenika iskazuju pozitivan odnos prema predmetu i njegovoj ulozi u svakodnevnom životu.

U procjeni rada učitelja učenici svih uzrasta iskazali su visoku razinu zadovoljstva. Mlađi učenici češće daju najviše ocjene, dok stariji učenici pokazuju nešto veću kritičnost, ali i dalje izražavaju vrlo pozitivno mišljenje o kvaliteti nastave i radu učitelja.

Zaključak

Na temelju postavljenih ciljeva istraživanja i analize prikupljenih podataka među učenicima od 5. do 8. razreda može se zaključiti kako učenici općenito imaju pozitivan stav prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Prepoznaju njezinu važnost u svakodnevnom životu i školovanju. Rezultati istraživanja potvrđuju da predmet TZK ne doprinosi samo razvoju motoričkih sposobnosti, već ima važnu ulogu u očuvanju tjelesnog i mentalnog zdravlja učenika. Učenici predmet povezuju s pozitivnim emocijama, osjećajem zadovoljstva, opuštenosti i boljim raspoloženjem nakon nastave. Takvi rezultati potvrđuju važnost tjelesne aktivnosti u smanjenju stresa i stvaranju pozitivnog školskog okruženja. Posebno je izražena važnost socijalne komponente nastave, budući da učenici najveći interes pokazuju za timske aktivnosti i igre koje uključuju suradnju, zajedništvo i međusobnu interakciju. Istraživanje potvrđuje da Tjelesna i zdravstvena kultura nadilazi isključivo fizički aspekt te predstavlja važan čimbenik u cjelokupnom odgojno-obrazovnom procesu. Učenici prepoznaju povezanost između tjelesne aktivnosti, boljeg raspoloženja i povećane koncentracije, čime se potvrđuje njezina dvostruka uloga – razvoj motoričkih sposobnosti i potpora kognitivnim funkcijama. Analiza rezultata pokazala je razliku između mlađih i starijih učenika. Mlađi učenici iskazuju nešto veće zadovoljstvo predmetom te naglašavaju važnost igre i timskog rada, dok stariji učenici jasnije prepoznaju povezanost tjelesne aktivnosti s koncentracijom, učenjem i mentalnim zdravljem. Unatoč blagom padu interesa kod starijih učenika, predmet Tjelesna i zdravstvena kultura i dalje zauzima visoko mjesto među školskim predmetima. Rezultati istraživanja potvrđuju važnost uloge učitelja u oblikovanju pozitivnog odnosa učenika prema nastavi. Visoke ocjene rada učitelja ukazuju na kvalitetnu organizaciju nastave, prilagodbu sadržaja dobi, sposobnostima učenika te stvaranje sigurnog i poticajnog nastavnog okruženja.

Literatura

1. Blažun, V., Mijoč, V. i Fehervari, T. (2021). Pedagoške kompetencije nastavnika u visokom obrazovanju. U 2*9. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske*
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (n.d.). *Živjeti zdravo – tjelesno zdravlje* [brošura]
3. Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije. (2019). *Narodne novine*, 27/2019.
4. Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*. Gopal d.o.o.
5. Salopek, I. i Galetić Žagar, I. (2018). *Mentalno zdravlje mladih*. Hrvatski zavod za javno zdravstvo
6. Vijeće Europe. (2018). *Inkluzivni i inovativni pristupi nastavi TZK-a i sportskom vježbanju*. Vijeće Europe

Stručni rad

INKLUZIJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE: POTICANJE SUDJELOVANJA MANJE AKTIVNIH I SOCIJALNO POVUČENIJIH UČENIKA KROZ MODIFICIRANE SPORTSKE IGRE

Ivana Gregurina
Srednja škola Koprivnica
ivana.gregurina@skole.hr

Natalija Tomac Kelek
Srednja škola Koprivnica
natalija.tomac-kelek@skole.hr

Dario Mrzljak
Tehnička škola Karlovac
dario.mrzljak@skole.hr

Sažetak
Tjelesna aktivnost i sport imaju značajnu ulogu u poticanju socijalne inkluzije u obrazovanju. U inkluzivnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture cilj je omogućiti sudjelovanje svih učenika, uključujući one koji su socijalno povučeniji ili imaju slabije motoričke vještine. Takvi učenici često ostaju pasivni, pa je potrebno prilagoditi sadržaje kako bi se lakše uključili. U radu je prikazana suradnja Srednje škole Koprivnica i Tehničke škole Karlovac, gdje su provedene modificirane igre s velikim fitnes loptama. Igre su imale jednostavnija pravila, manji natjecateljski pritisak i naglasak na suradnji. Rezultati su pokazali povećanu uključenost, motivaciju i suradnju među učenicima, osobito kod povučenijih učenika, koji su se osjećali sigurnije i aktivnije sudjelovali. Ovakav pristup doprinosi kvaliteti nastave i inkluzivnijem okruženju.

Ključne riječi: *inkluzija, Tjelesna i zdravstvena kultura, socijalna uključenost, modificirane igre, suradnja učenika, motivacija učenika, timski rad, prilagodba nastave, tjelesna aktivnost*

INCLUSION IN PHYSICAL EDUCATION: ENCOURAGING PARTICIPATION OF LESS ACTIVE AND SOCIALLY WITHDRAWN STUDENTS THROUGH MODIFIED SPORTS GAMES

Abstract
Physical activity and sports play an important role in promoting social inclusion. In inclusive Physical Education classes, the goal is to enable participation of all students, including those who are socially withdrawn or have lower motor skills. Such students often remain passive, so it is necessary to adapt activities to facilitate their involvement.

This paper presents collaboration between Koprivnica Secondary School and Karlovac Technical School, where modified games using large fitness balls were implemented. These activities featured simplified rules, reduced competitive pressure, and an emphasis on cooperation. The results showed increased participation, motivation, and cooperation among students, especially among more withdrawn individuals, who felt safer and became more actively involved. This approach contributes to higher teaching quality and a more inclusive environment.

Keywords: *inclusion, physical and health culture, social inclusion, modified games, student cooperation, student motivation, teamwork, adaptation of teaching, physical activity*

Uvod

Tjelesna aktivnost i sport imaju važnu ulogu u društvenoj inkluziji (Bailey, 2006; UNESCO, 2015). Fizička aktivnost i sport prepoznati su kao važni alati za poticanje socijalne inkluzije, pri čemu uspješnost inkluzije ovisi o prilagodbi aktivnosti i kompetencijama nastavnika. (Maksimović J., Jablan B., & Golubović Š., 2022.). Inkluzija u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture predstavlja važan segment suvremenog odgojno-obrazovnog procesa. Njezina je svrha omogućiti aktivno sudjelovanje svih učenika, neovisno o njihovim motoričkim sposobnostima, socijalnim vještinama ili osobnim

karakteristikama. Poseban izazov u provedbi inkluzivne nastave predstavljaju učenici koji su socijalno povučeniji ili se rjeđe uključuju u zajedničke aktivnosti, osobito u kontekstu sportskih igara koje često zahtijevaju razvijenije motoričke vještine i izraženiju timsku interakciju. U nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture takvi učenici nerijetko ostaju pasivni ili se uključuju u manjoj mjeri, što može dodatno utjecati na njihov osjećaj pripadnosti skupini. Stoga je važno osmišljavati i mijenjati sadržaje koji će im omogućiti postupno i sigurno uključivanje u rad. Ovaj rad temelji se na suradnji Srednje škole Koprivnica i Tehničke škole Karlovac, pri čemu su osmišljene i provedene modificirane igre s velikim fitnes loptama. Navedene aktivnosti karakterizira pojednostavljena struktura pravila, smanjena razina natjecateljskog pritiska te naglasak na suradnji i sudjelovanju svih učenika u tjelesnoj aktivnosti. Suradnja između dviju srednjih škola ostvarena je s ciljem razmjene iskustava i unaprjeđenja inkluzivne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Nastavnici su zajednički planirali i provodili modificirane igre, uz kontinuiranu razmjenu opažanja o uključenosti i motivaciji učenika. Aktivnosti su provedene u obje navedene škole, što je omogućilo usporedbu rezultata i prilagodbu pristupa različitim skupinama učenika. Poseban naglasak stavljen je na uključivanje socijalno povučenijih učenika kroz suradničke i manje natjecateljske oblike rada. Ovakav oblik suradnje doprinio je kvaliteti nastave, profesionalnom razvoju nastavnika te stvaranju poticajnijeg i inkluzivnijeg okruženja za učenike. Učenici su na navedene modificirane igre reagirali izrazito pozitivno i s većim interesom nego na uobičajene sportske aktivnosti. Socijalno povučeniji učenici pokazali su veću spremnost na uključivanje, rjeđe su izbjegavali sudjelovanje te su se aktivnije uključivali u timski rad. Tijekom aktivnosti uočena je veća razina suradnje, međusobne komunikacije i podrške među učenicima. Zbog prilagođenih pravila i smanjenog natjecateljskog pritiska učenici su se osjećali sigurnije i opuštenije, što je smanjilo strah od pogreške, u skladu s načelima teorije samoodređenja (Deci i Ryan, 2000). Većina učenika izrazila je zadovoljstvo ovakvim oblikom rada te su aktivnosti doživjeli kao zanimljive, dinamične i motivirajuće.

PRIMJERI MODIFICIRANIH IGARA S VELIKIM FITNES LOPTAMA:

Graničar s velikom fitnes loptom

Odgojno-obrazovni ishodi (primjeri):
- učenik sudjeluje u jednostavnim i složenim elementarnim igrama uz poštivanje pravila
- razvija koordinaciju, preciznost i brzinu reakcije
- primjenjuje pravila sigurnog sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti

Broj igrača:

Broj igrača ovisi o veličini terena i broju učenika u razrednom odjelu.

Dimenzije terena:

Za skupinu od približno 20 učenika preporučuje se teren veličine standardnog odbojkaškog igrališta.

Opis i pravila igre:

Jedan učenik nalazi se izvan protivničkog polja (na granici), dok se ostali učenici nalaze unutar terena. Cilj igre je velikom fitness loptom pogoditi protivničkog igrača na način da se lopta odbije od njegova tijela i padne na tlo. Pogođeni učenik izlazi iz polja te zauzima poziciju na bočnoj liniji protivničkog terena, odakle do kraja igre može sudjelovati u gađanju.

U slučaju da se lopta odbije od učenika i završi u rukama suigrača iste ekipe, pogodak se ne priznaje. Ako lopta najprije dotakne tlo, a zatim udari u igrača, smatra se da igrač nije pogođen. Zbog velikog obujma fitness lopte dopušteno je da prilikom hvatanja lopta kratkotrajno dotakne tlo, pod uvjetom da ostane u rukama učenika. Ako lopta ispadne iz ruku i padne na tlo, učenik se smatra pogođenim. Lagani dodir (okrznuti udarac) ne smatra se pogotkom.

U situaciji kada se u terenu nalazi jedan igrač manje, prema prethodnom dogovoru može se dodijeliti jedan dodatni „život" (prvom pogođenom, posljednjem pogođenom ili graničaru). Kada su svi igrači u terenu pogođeni, u igru ulazi učenik koji se nalazio na granici.

Varijante igre:

Igra se može provoditi:
- u dva polja s dvije suprotstavljene ekipe
- u jednom polju s dva graničara
- s vremenskim ograničenjem ili bez njega
- na poene ili na ispadanje igrača

U slučaju manjeg broja učenika, pogođeni učenik može prije povratka u igru izvršiti jednostavan motorički zadatak (npr. trbušnjaci, čučanj-skokovi…).

Prednosti igre:

Velika fitness lopta zahtijeva veći opseg pokreta pri bacanju, čime se snažnije aktiviraju mišići trupa, ruku i ramenog pojasa. Lopta je mekana i sigurna za korištenje te smanjuje rizik od ozljeda, a zbog svojih dimenzija lako se hvata i prilagođena je

učenicima različitih sposobnosti.
Sigurnosne napomene:
Zabranjeno je namjerno gađanje protivničkog igrača u predjelu glave.

Odbojka s velikom fitnes loptom
Odgojno-obrazovni ishodi (primjeri):
• učenik primjenjuje osnovne elemente sportskih igara u modificiranom obliku
• razvija snagu ruku i ramenog pojasa te koordinaciju pokreta
• surađuje s članovima ekipe i poštuje pravila igre

Broj igrača:
Preporučeni broj je šest učenika po ekipi.

Dimenzije terena:
Za 12 učenika koristi se teren veličine odbojkaškog igrališta, podijeljen klupama ili elastičnom trakom na visini od 0,5 do 1 metra.

Opis i pravila igre:
Igra se odvija prema osnovnim načelima odbojke uz prilagodbe uvjetovane veličinom i težinom lopte. Servis se izvodi sa sredine terena, izbacivanjem lopte u zrak i udarcem s oba dlana prema protivničkom polju. Učenici izvode rotaciju prema odbojkaškim pravilima nakon osvojenog servisa.

Lopta se smije odbijati dlanovima, stisnutim šakama, podlakticama, ramenom ili nogom (laganim udarcem). Preporučuje se odbijanje s obje ruke radi smanjenja opterećenja zglobova. Treći dodir mora biti upućen prema protivničkom polju.

Zbog veličine lopte dopušteno je jedno odbijanje o tlo prije udarca. Ako lopta dvaput dotakne tlo prije prelaska prepreke, gubi se poen. Dodir lopte s klupom ne prekida igru. Poen se priznaje samo ako lopta cijelim obujmom prijeđe u protivničko polje.

Varijante igre:
• igra s jednom velikom fitness loptom
• svi ili pojedini učenici drže veliku fitness loptu te njome udaraju standardnu odbojkašku loptu.

Prednosti igre:
Igra potiče aktivaciju mišića trupa, ruku i ramenog pojasa posebice pri udarcima iznad glave. Lopta je dulje u zraku čime se povećava dinamika igre. Učenici navode pozitivan učinak igre na smanjenje napetosti i emocionalno rasterećenje.

Sigurnosne napomene:
Zabranjeno je jako udaranje lopte nogom kako ne bi došlo do ozljede protivničkih igrača koji su licem okrenuti prema lopti te se nalaze u neposrednoj blizini udarca.

Rugby s velikom fitnes loptom
Odgojno-obrazovni ishodi (primjeri):
• učenik sudjeluje u ekipnim igrama uz razvijanje izdržljivosti i snalaženja u prostoru
• razvija odgovorno ponašanje i samokontrolu u situacijama natjecateljske igre

Broj igrača:
Preporučuje se 8–10 učenika po ekipi.

Dimenzije terena:
Teren veličine polovice rukometnog igrališta, s velikim i debelim strunjačama unutar terena na suprotnim krajevima.

Opis i pravila igre:
Igra se provodi uz strogo poštivanje sigurnosnih pravila. Loptu u istom trenutku smiju držati isključivo dva protivnička igrača. Ostali učenici mogu okružiti igrače i pokušati preuzeti loptu ako se odbije.

Ako borba za loptu traje dulje od 5-6 sekundi, nastavnik prekida igru i izvodi podbacivanje. Učenici se mogu slobodno kretati s loptom, bez ograničenja broja koraka. Cilj igre je položiti loptu na strunjaču. Bacanje lopte na strunjaču ne priznaje se kao pogodak.

Nakon postignutog pogotka, ekipa koja je primila poen odmah nastavlja igru. Obrambeni igrači smiju tijelom zatvarati

prostor, ali ne smiju gurati rukama. Preporučuje se povremena pauza zbog visokog intenziteta igre.

Varijante igre:
• neograničen ili ograničen broj dodavanja
• zabrana povratnog dodavanja istom igraču
• dodavanja isključivo unatrag

Prednosti igre:
Razvija se izdržljivost, koordinacija, agilnost, preciznost te eksplozivna snaga ruku i ramenog pojasa, uz visok stupanj motivacije učenika.

Sigurnosne napomene:
Zabranjeno je guranje rukama i nekontrolirani kontakt. Preporučuju se česte pauze zbog visokog intenziteta aktivnosti.

Elementarna igra s velikim fitnes loptama – „Dinamičan biljar"
Odgojno-obrazovni ishodi (primjeri):
• učenik sudjeluje u elementarnim igrama uz razvoj kreativnosti i taktičkog razmišljanja
• razvija eksplozivnu snagu ruku i ramenog pojasa te snagu mišića trupa

Broj igrača:
6–8 učenika po ekipi.
Dimenzije terena:
Polovica odbojkaškog igrališta za 10 učenika.

Opis i pravila igre:
Ekipe se nalaze iza suprotnih linija terena. Svaka ekipa ima jednak broj velikih fitness lopti, dok se na sredini terena nalazi jedna ciljana lopta. Na znak nastavnika učenici gađaju ciljanu loptu s ciljem njezina odbijanja preko protivničke linije. Učenici mogu ulaziti u teren samo radi uzimanja lopti, ali ciljanu loptu smiju gađati isključivo iza svoje linije. Poen se bilježi kada ciljana lopta cijelim obujmom prijeđe protivničku liniju.

Varijante igre:
• igra na vrijeme ili do određenog broja poena
• podjela uloga (učenici koji gađaju, sakupljači slobodnih lopti, obrambeni igrači)

Prednosti igre:
Potiče kreativnost, timsku taktiku i eksplozivnu snagu ruku, uz aktivaciju mišića trupa.

Elementarna igra s velikim fitnes loptama – „Odbijanac"
Odgojno-obrazovni ishodi (primjeri):
• učenik razvija koordinaciju, agilnost, izdržljivost i eksplozivnu snagu ruku i nogu
• sudjeluje u tjelesnoj aktivnosti uz poštivanje pravila i suigrača

Broj igrača:
Oko 10 učenika po ekipi.
Dimenzije terena:
Rukometno igralište za 20 učenika.

Opis i pravila igre:
Cilj igre je postići pogodak odbijanjem lopte u protivnički gol. Lopta se smije odbijati rukama i nogama, ali se ne smije hvatati niti nositi. Na golu nema golmana. Gol vrijedi samo ako je lopta odbijena izvan 9 metara, dok je ulazak u prostor od 6 metara zabranjen napadačkim i obrambenim igračima.

Učenici se brane pozicioniranjem i presijecanjem lopte, bez fizičkog kontakta s protivnikom. Nakon pogotka igra se odmah nastavlja izvođenjem unutar 6 metara.

Varijante igre:
• igra na vrijeme ili do određenog broja poena
• zabrana povratnog dodavanja istom igraču
• igra s dvije lopte

Prednosti igre:
Razvijaju se izdržljivost, agilnost, koordinacija te eksplozivna snaga ruku i nogu.

Sigurnosne napomene:
Zabranjeno je jako udaranje lopte nogom kako ne bi došlo do ozljede preostalih igrača u terenu.

ZAKLJUČAK

Inkluzivna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture zahtijeva prilagodbu sadržaja kako bi se omogućilo aktivno sudjelovanje svih učenika. Primjena modificiranih igara s naglaskom na suradnju i smanjen natjecateljski pritisak pokazala se učinkovitom u povećanju motivacije, uključenosti i osjećaja sigurnosti kod učenika, osobito onih socijalno povučenijih. Suradnja između škola dodatno je pridonijela razmjeni iskustava i unapređenju nastavne prakse. Ovakav pristup potvrđuje važnost kontinuiranog razvoja inkluzivnih metoda rada u cilju stvaranja poticajnog i podržavajućeg okruženja za sve učenike. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjima o motivaciji u Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi (Ntoumanis, 2001; Deci i Ryan, 2000).

LITERATURA

1. Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. Journal of School Health.
2. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. Contemporary Educational Psychology.
3. Maksimović, J., Jablan, B., & Golubović, Š. (2022). Inkluzija u nastavi fizičkog vaspitanja i sportu. Zbornik radova Pedagoškog fakulteta u Užicu.
4. Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. British Journal of Educational Psychology.
5. UNESCO. (2015). Quality Physical Education (QPE): Guidelines for Policy-Makers.

Izvorni znanstveni rad

STAVOVI O KOMPETENCIJAMA I RAZINI OBRAZOVANJA NASTAVNIKA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U KONTEKSTU PROVEDBE INKLUZIVNE NASTAVE

Jasmina Parlov
Prva ekonomska škola Zagreb
jasmina.parlov@gmail.com

Mia Kramarić
Geodetska škola i XIII. gimnazija Zagreb
kramaric.mia@gmail.com

Tomislav Kramarić
XIII. gimnazija Zagreb
tomislav.kramaric@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture o vlastitim kompetencijama i razini obrazovanja u kontekstu rada s učenicima s teškoćama u razvoju u redovnoj nastavi. Inkluzivna nastava predstavlja važan segment suvremenog školskog sustava, a njegova uspješna provedba u velikoj mjeri ovisi o stručnosti, pripremljenosti i percepciji nastavnika o vlastitim sposobnostima. U istraživanju je sudjelovalo 47 nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture zaposlenih u osnovnim i srednjim školama u Zagrebu. Podaci su prikupljeni putem anketnog upitnika koji se sastojao od općih podataka o ispitanicima te Skale spremnosti za rad u inkluzivnim skupinama, koja je sadržavala 15 tvrdnji procijenjenih Likertovom skalom od pet stupnjeva slaganja. Rezultati su pokazali da nastavnici općenito imaju pozitivan stav prema uključivanju učenika s teškoćama u redovitu nastavu te prepoznaju njezinu odgojno-socijalnu vrijednost. Međutim, istovremeno izražavaju umjerenu razinu samoprocijenjene stručnosti i osjećaj nedostatne pripremljenosti za svakodnevne zahtjeve takvog rada. Većina ispitanika navodi potrebu za dodatnim stručnim usavršavanjem, kao i prisutnost organizacijskih i materijalnih ograničenja u školskom sustavu. Analizom podataka utvrđeno je da prethodno formalno obrazovanje u području rada s učenicima s teškoćama značajno doprinosi većoj procijenjenoj razini spremnosti nastavnika, dok spol i dob nisu pokazali statistički značajne razlike. Dobiveni rezultati ukazuju na važnost sustavne edukacije i kontinuiranog profesionalnog razvoja nastavnika. Zaključno, uspješna primjena inkluzivnog pristupa u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi zahtijeva kombinaciju stručne osposobljenosti, pozitivnog profesionalnog stava i odgovarajuće institucionalne podrške.

Ključne riječi: *stručni razvoj, edukacija, učenici s teškoćama u razvoju, nastavna praksa*

ATTITUDES TOWARD THE COMPETENCIES AND EDUCATIONAL LEVEL OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN THE CONTEXT OF INCLUSIVE EDUCATION IMPLEMENTATION

Abstract
The aim of this study was to examine physical education teachers' attitudes toward their own competencies and level of education in the context of working with students with special educational needs in mainstream classrooms. Inclusive teaching represents an important segment of the modern educational system, and its successful implementation largely depends on teachers' expertise, preparedness, and perception of their own abilities. The study included 47 physical education teachers employed in primary and secondary schools in Zagreb. Data were collected using a questionnaire consisting of general demographic information and a Scale of Readiness for Work in Inclusive Groups, which contained 15 statements rated on a five-point Likert scale. The results showed that teachers generally hold positive attitudes toward the inclusion of students with disabilities in regular classes and recognize its educational and social value. However, they also expressed a moderate level of self-perceived competence and a sense of insufficient preparedness for the demands of such work. Most respondents reported the need for additional professional training, as well as the presence of organizational and material limitations within the school system. Data analysis indicated that prior formal education in the field of

working with students with disabilities significantly contributes to a higher level of perceived readiness among teachers, while gender and age did not show statistically significant differences. The findings highlight the importance of systematic education and continuous professional development for teachers. In conclusion, the successful implementation of inclusive approaches in physical education requires a combination of professional competence, a positive professional attitude, and adequate institutional support.

Keywords: *professional development, education, students with disabilities, teaching practice*

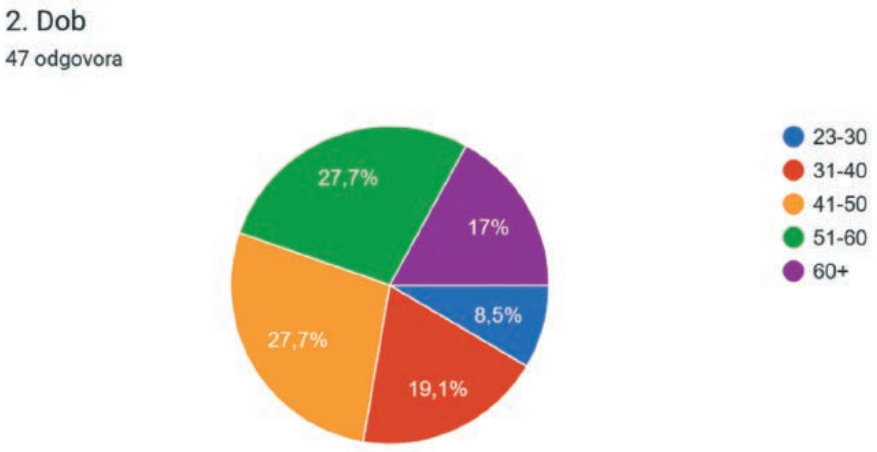
Uvod

Inkluzivno obrazovanje danas predstavlja jedan od temeljnih ciljeva suvremenog odgojno-obrazovnog sustava, usmjerenog na osiguravanje jednakih mogućnosti za sve učenike, bez obzira na njihove individualne razlike i potrebe (UNESCO, 2017). U tom kontekstu, nastava tjelesne i zdravstvene kulture ima posebnu ulogu jer osim razvoja motoričkih sposobnosti, doprinosi socijalizaciji učenika i razvoju pozitivnih stavova prema tjelesnoj aktivnosti (Block, 2007). Suvremeni pristupi nastavi tjelesne i zdravstvene kulture naglašavaju potrebu individualizacije i prilagodbe nastavnog procesa učenicima različitih sposobnosti i potreba, što je u skladu s temeljnim načelima inkluzivnog obrazovanja, stoga kompetencije nastavnika predstavljaju ključan čimbenik uspješne provedbe nastave (Findak, 1999; Neljak, 2013). Kvaliteta inicijalnog obrazovanja i kontinuiranog stručnog usavršavanja nastavnika izravno utječe na njihovu spremnost za provedbu inkluzivne nastave. Nekoliko znanstvenih istraživanja ukazuje na to da stavovi nastavnika prema inkluziji imaju značajan utjecaj na kvalitetu provedbe inkluzivne nastave, pri čemu pozitivni stavovi i viša razina kompetentnosti doprinose uspješnijem uključivanju učenika s teškoćama u redoviti nastavni proces (Lieberman i Houston-Wilson, 2009; Haegele i Hodge, 2016). Primjerice, analiza nastavnih programa pokazuje da određeni sadržaji nedovoljno prate suvremene potrebe učenika i zahtjeve inkluzivnog obrazovanja, što upućuje na potrebu njihovog prilagođavanja i modernizacije (Alić i sur., 2016). Takvi nalazi dodatno naglašavaju važnost kompetencija nastavnika u prilagodbi nastavnog procesa. Važnost razvoja kompetencija nastavnika i unapređenja kvalitete nastave tjelesne i zdravstvene kulture naglašavaju i radovi usmjereni na suvremene trendove u kineziološkoj edukaciji (Prskalo i sur., 2011). Također, istraživanja koja se bave percepcijom nastave tjelesne i zdravstvene kulture ukazuju na važnost stvaranja pozitivnog i poticajnog okruženja za učenike, pri čemu učenici nastavu doživljavaju sigurnom i prilagođenom kada je ona adekvatno strukturirana i vođena (Tomac i sur., 2013). Iako navedena istraživanja nisu isključivo usmjerena na inkluziju, njihovi rezultati jasno upućuju na važnost prilagodbe nastave individualnim potrebama učenika, što je temelj inkluzivnog pristupa. S druge strane, nedostatak edukacije i stručne podrške često predstavlja jednu od glavnih prepreka učinkovitoj provedbi inkluzivne nastave. Sukladno navedenome, cilj ovog istraživanja bio je ispitati razinu spremnosti nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture za provedbu inkluzivne nastave te utvrditi njihovu samoprocijenjenu kompetentnost i stavove prema uključivanju učenika s teškoćama u redovnu nastavu. Na temelju cilja istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze: da nastavnici koji su tijekom studija pohađali kolegij vezan uz rad s učenicima s teškoćama u razvoju imaju višu razinu samoprocijenjene spremnosti za rad u inkluzivnoj nastavi u odnosu na nastavnike koji taj kolegij nisu pohađali, zatim da ne postoji statistički značajna razlika u razini spremnosti za rad u inkluzivnoj nastavi s obzirom na spol nastavnika te da ne postoji statistički značajna razlika u razini spremnosti za rad u inkluzivnoj nastavi s obzirom na dob nastavnika.

2. METODE RADA

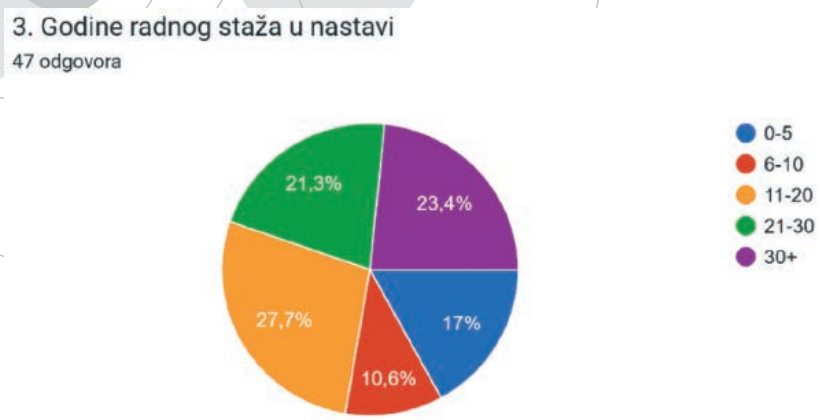
2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 47 nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture zaposlenih u osnovnim i srednjim školama u Zagrebu. U istraživanju je sudjelovalo 61,7% nastavnika i 38,3% nastavnica. Prema dobi, 8,5% nastavnika pripada skupini od 23 do 30 godina, 19,1% skupini od 31 do 40 godina, 27,7% skupini od 41 do 50 godina, 27,7% skupini od 51 do 60 godina, te 17,0% nastavnika starijih od 60 godina (Graf 1).



Graf 1. Dob ispitanika

Prema duljini radnog staža, 17,0% nastavnika ima do 5 godina iskustva, 10,6% 6–10 godina, 27,7% 11–20 godina, 21,3% 21–30 godina, a 23,4% više od 30 godina (Graf 2).



Graf 2. Godine radnog staža u nastavi

2,1% nastavnika zaposleno je u privatnim školama, 46,8% u strukovnim školama, 23,4% u gimnazijama, a 27,7% u osnovnim školama. Tijekom studija, 76,6% nastavnika nije pohađalo kolegij vezan uz rad s učenicima s teškoćama u razvoju, dok je 23,4% pohađalo takav kolegij. Većina ispitanika (83,0%) trenutno predaje učenicima s teškoćama u razvoju. Svi ispitanici navode da su se tijekom radnog vijeka susreli s učenicima s teškoćama, pri čemu su se najčešće susretali s učenicima s poremećajima pažnje (85,1%), poremećajima iz spektra autizma (72,3%) te motoričkim i tjelesnim teškoćama (63,8%) (Graf 3).

Graf 3. Vrste teškoća s kojima se susreću nastavnici

Većina nastavnika (68,1%) uvijek ili često prilagođava nastavne sadržaje učenicima s teškoćama u razvoju, 25,5% to čini povremeno, a 6,4% rijetko. Niti jedan nastavnik nije naveo da nikada ne prilagođava nastavne sadržaje. Kao glavne izazove u inkluzivnoj nastavi ističu velik broj učenika (68,1%), nedovoljnu stručnu edukaciju (59,6%), sigurnosne rizike (44,7%), nedostatak opreme i uvjeta (40,4%) te nedostatak asistenta (36,2%). Većina ispitanika (83,0%) smatra da su im potrebne dodatne edukacije, 10,6% je neodlučno, a 6,4% se uglavnom ne slaže. Također, 48,9% nastavnika smatra da sustav uglavnom ne pruža dovoljno podrške, dok se 25,5% uopće ne slaže da je podrška dovoljna.

2.2. Uzorak varijabli

U istraživanju su korištene nezavisne i zavisne varijable. Nezavisne varijable obuhvaćaju sociodemografska obilježja ispitanika, spol, dob, duljinu radnog staža te podatak o pohađanju kolegija vezanog uz rad s učenicima s teškoćama u razvoju tijekom studija. Zavisna varijabla odnosi se na razinu spremnosti nastavnika za rad u inkluzivnim skupinama koja je operacionalizirana ukupnim rezultatom na Skali spremnosti za rad u inkluzivnim skupinama. Ukupan rezultat formira se zbrajanjem odgovora na svim tvrdnjama, pri čemu viši rezultat ukazuje na višu razinu samoprocijenjene spremnosti za rad uinkluzivnoj nastavi.

2.3. Protokol istraživanja

U istraživanju je korišten anketni upitnik za ispitivanje spremnosti nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture za rad s učenicima s teškoćama u razvoju u kontekstu inkluzivne nastave. Prvi dio upitnika obuhvaćao je opće podatke o ispitanicima (spol, dob, radni staž te iskustvo rada s učenicima s teškoćama), dok je drugi dio sadržavao tvrdnje vezane uz procjenu vlastite kompetentnosti za provedbu inkluzivne nastave, razinu educiranosti te stavove o uključivanju učenika s teškoćama u redovitu nastavu. U istraživanju je korištena Skala spremnosti za rad u inkluzivnim skupinama (Skočić Mihić, 2011) pri čemu je skala prilagođena za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture. Skala se sastoji od 15 tvrdnji (V1–V15) procjenjivanih Likertovom skalom od 1 do 5 (1 – uopće se ne slažem, 5 – potpuno se slažem). Podaci su prikupljeni putem online anketnog upitnika, koji je distribuiran ispitanicima putem elektroničke pošte i stručnih komunikacijskih kanala. Ispitanici su bili informirani o svrsi istraživanja te im je zajamčena anonimnost i povjerljivost podataka.

2.4. Metode obrade podataka

Podaci prikupljeni istraživanjem obrađeni su pomoću programa Microsoft Excel i Statistica. U analizi podataka korištene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Deskriptivnom statistikom izračunate su aritmetičke sredine, standardne devijacije te minimalne i maksimalne vrijednosti za sve varijable. Struktura skale ispitana je eksploratornom faktorskom analizom metodom glavnih komponenti s ciljem utvrđivanja latentnih dimenzija instrumenta. Pouzdanost skale provjerena je izračunom Cronbach α koeficijenta unutarnje konzistentnosti. Za ispitivanje razlika između skupina korišten je t-test za nezavisne uzorke (s obzirom na spol i pohađanje kolegija), dok je za ispitivanje razlika s obzirom na dob korištena analiza varijance (ANOVA). Normalnost distribucije provjerena je pregledom vrijednosti asimetrije i spljoštenosti te grafičkim prikazima, pri čemu nisu uočena značajna odstupanja od normalne distribucije.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. Deskriptivna statistika

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji varijabli

VARIJABLE	N	AS	MIN	MAX	SD
V1	47	2,68	1	5	1,27
V2	47	2,87	1	5	1,30
V3	47	2,45	1	4	1,21
V4	47	3,19	1	5	1,21
V5	47	2,57	1	5	1,16
V6	47	2,53	1	5	1,12
V7	47	3,26	1	5	1,17
V8	47	2,21	1	5	1,23
V9	47	2,45	1	5	1,12
V10	47	3,34	1	5	1,15
V11	47	3,47	1	5	1,10
V12	47	2,40	1	4	0,99
V13	47	2,57	1	5	1,31
V14	47	2,70	1	5	1,20
V15	47	2,68	1	5	1,16

Deskriptivnom analizom utvrđene su aritmetičke sredine (AS), standardne devijacije (SD) te minimalne (MIN) i maksimalne vrijednosti (MAX) za sve varijable skale (Tablica 1). Prosječne vrijednosti odgovora kreću u rasponu od AS = 2,21 do AS = 3,47.

3.2. Faktorska analiza

Tablica 2. Faktorska opterećenja

VARIJABLE	Faktor 1	Faktor 2
V1	-0,791	0,463
V2	-0,827	0,247
V3	-0,733	0,535
V4	-0,855	0,384
V5	-0,699	0,144
V6	-0,803	0,417
V7	-0,727	0,366
V8	-0,743	-0,008
V9	-0,671	-0,171
V10	-0,715	-0,405
V11	-0,764	-0,250
V12	-0,618	-0,504
V13	-0,596	-0,476
V14	-0,597	-0,646
V15	-0,665	-0,616

Faktorskom analizom (Tablica 2) izdvojena su dva faktora, prvi faktor objašnjava 52,5% ukupne varijance i obuhvaća većinu varijabli s visokim faktorskim opterećenjima. Drugi faktor objašnjava dodatnih 17,1% varijance, ali nema jasno diferenciranu strukturu.

3.3. Pouzdanost skale

Unutarnja konzistencija skale ispitana je Cronbach alpha koeficijentom, koji iznosi α = 0,93, što ukazuje na vrlo visoku pouzdanost instrumenta. Prosječna inter-item korelacija iznosila je 0,51, što dodatno potvrđuje dobru homogenost čestica (Tablica 3). Dobivena visoka pouzdanost u skladu je s rezultatima faktorske analize, koji upućuju na dominantnu jednodimenzionalnu strukturu skale.

Tablica 3. Pouzdanost skale

Pokazatelj	Vrijednost
Cronbach α	0,93
Standardizirani α	0,93
Prosječna inter-item korelacija	0,51
Raspon item-total korelacija	0,56 – 0,81

3.4. Razlike u spremnosti s obzirom na formalnu edukaciju

Provedenim t-testom (Tablica 4) za nezavisne uzorke utvrđena je statistički značajna razlika u rezultatima između skupina nastavnika koji su tijekom studija imali kolegij vezan uz rad s učenicima s teškoćama i onih koji ga nisu imali (t = -2,83; df = 45; p = 0,007). Nastavnici koji su imali kolegij ostvarili su više rezultate (M = 3,35) u odnosu na nastavnike bez kolegija (M = 2,58).

Tablica 4. Rezultati t-testa s obzirom na pohađanje kolegija

Grupa	N	M	SD
Bez kolegija	36	2,58	0,85
S kolegijem	11	3,35	0,55
t	**df**	**p**	
-2,83	45	0,007	

3.5. Razlike u spremnosti s obzirom na spol

Provedenim t-testom (Tablica 5) za nezavisne uzorke nije utvrđena statistički značajna razlika u rezultatima skale s obzirom na spol ispitanika (t = 1,33; df = 45; p = 0,191). Nastavnice ostvarile nešto više prosječne rezultate (M = 2,97) u odnosu na nastavnike (M = 2,63), ali ta razlika nije statistički značajna.

Tablica 5. Rezultati t-testa s obzirom na spol

Spol	N	M	SD
Ženski	18	2,97	1,04
Muški	29	2,63	0,70
t	**df**	**p**	
1,33	45	0,191	

3.6. Razlike u spremnosti s obzirom na dob

Analizom deskriptivnih pokazatelja (Tablica 6) utvrđene su razlike u prosječnim vrijednostima samoprocijenjene kompetentnosti s obzirom na dob nastavnika. Najviša prosječna vrijednost zabilježena je u skupini nastavnika u dobi od 31 do 40 godina (M = 3,01), dok je najniža vrijednost utvrđena u skupini od 41 do 50 godina (M = 2,50). Ostale dobne skupine postižu slične rezultate (M = 2,75 – 2,83). Analizom varijance nije utvrđena statistički značajna razlika u razini samoprocijenjene kompetentnosti s obzirom na dob ispitanika (p > 0,05).

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji prema dobnim skupinama

Dobna skupina	N	M	SD
1	4	2,75	1,08
2	9	3,01	0,88
3	13	2,50	0,73
4	13	2,80	0,93
5	8	2,83	0,89

4. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture o vlastitim kompetencijama i razini educiranosti za provedbu inkluzivne nastave. Dobiveni rezultati pokazuju da nastavnici općenito imaju pozitivan stav prema inkluziji te prepoznaju njezinu važnost, ali istovremeno iskazuju nižu razinu sigurnosti u vlastite kompetencije i pripremljenost za njezinu provedbu. Deskriptivna analiza pokazala je kako su najviše procjene zabilježene na tvrdnjama koje se odnose na korisnost socijalizacije učenika s teškoćama u razvoju s vršnjacima u redovnoj nastavi te na korist inkluzije za ostale učenike. Konkretno, najviša prosječna vrijednost zabilježena je na tvrdnji V11 (AS = 3,47), koja se odnosi na korisnost druženja učenika s teškoćama za tipične učenike. Najniža vrijednost utvrđena je na tvrdnji V8 (AS = 2,21), koja se odnosi na stav da bi svi učenici s teškoćama u razvoju trebali biti uključeni u redovnu nastavu. Ovakvi rezultati potvrđuju da nastavnici prepoznaju socijalnu i odgojnu vrijednost inkluzivnog pristupa, što je u skladu s istraživanjima autora Karagiannis (2010) te Lieberman i Houston-Wilson (2009), koji ističu kako pozitivni stavovi nastavnika značajno doprinose uspješnoj provedbi inkluzivne nastave. Međutim, tvrdnje koje se odnose na vlastitu kompetentnost i educiranost imaju relativno niže srednje vrijednosti, što upućuje na to da se nastavnici ne osjećaju dovoljno pripremljenima za rad u inkluzivnim uvjetima. Takvi rezultati ukazuju na srednju razinu spremnosti za rad, uz izražen nesklad između stavova prema inkluziji i samoprocijenjenih kompetencija. Slične rezultate navode istraživanja koja ističu nedostatak stručne edukacije kao jednu od glavnih prepreka kvalitetnoj inkluzivnoj nastavi (Florian i sur., 2010; Skočić Mihić, 2011; Haegele i Hodge, 2016). Upravo navedeni nesrazmjer između zahtjeva prakse i formalnog obrazovanja dodatno potvrđuje potrebu za sustavnijim uključivanjem sadržaja inkluzivne pedagogije u inicijalno obrazovanje nastavnika. Rezultati t-testa dodatno potvrđuju važnost formalne edukacije, budući da su nastavnici koji su tijekom studija imali kolegij vezan uz inkluziju ostvarili više rezultate (M = 3,35) u odnosu na nastavnike bez takvog kolegija (M = 2,58). Ovi nalazi ukazuju na veću procjenu spremnosti i kompetentnosti za rad u inkluzivnoj nastavi kod nastavnika s formalnim obrazovanjem u tom području, čime se dodatno naglašava važnost kontinuiranog stručnog usavršavanja. Kada je riječ o preprekama u provedbi inkluzivne nastave, nastavnici najčešće navode velik broj učenika u razredu, nedovoljnu stručnu edukaciju, sigurnosne rizike te nedostatak opreme i asistenta u nastavi. Navedeno upućuje na to da problem inkluzije nije isključivo vezan uz individualne kompetencije nastavnika, već i uz organizaciju školskog sustava te razinu institucionalne podrške. Takvo tumačenje dodatno potvrđuju i stavovi ispitanika o potrebi za dodatnim edukacijama i razini sustavne podrške. Većina ispitanika (83,0%) smatra da su im potrebne dodatne edukacije, dok je 10,6% neodlučno, a 6,4% se uglavnom ne slaže s tom tvrdnjom. Istovremeno, gotovo polovica nastavnika (48,9%) smatra da sustav uglavnom ne pruža dovoljno podrške, dok se 25,5% uopće ne slaže da je postojeća podrška zadovoljavajuća. Ovi nalazi jasno ukazuju na percipirani nedostatak institucionalne podrške te dodatno potvrđuju potrebu za sustavnim promjenama na razini škole i obrazovne politike. Rezultati također pokazuju da spol i dob nastavnika nisu statistički značajni čimbenici u procjeni vlastite kompetentnosti. Iako su nastavnice ostvarile nešto više prosječne rezultate u odnosu na nastavnike, ta razlika nije statistički značajna. Slično tome, iako su uočene određene razlike među dobnim skupinama pri čemu su najviše vrijednosti zabilježene u skupini od 31 do 40 godina, a najniže u skupini od 41 do 50 godina analizom nije utvrđena statistički značajna razlika. Dobiveni rezultati ukazuju na to da dob i spol nastavnika ne predstavljaju ključne čimbenike u procjeni vlastite kompetentnosti za rad u inkluzivnoj nastavi. Iako postoje manje varijacije među skupinama, ne uočava se jasan obrazac koji bi upućivao na porast kompetentnosti s dobi. Za razliku od toga, formalna edukacija pokazala se kao značajan čimbenik, što potvrđuje da razvoj kompetencija u području inkluzije više ovisi o obrazovanju nego o životnom iskustvu. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost kontinuiranog stručnog usavršavanja nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture u području inkluzivnog obrazovanja. U suvremenim uvjetima nastave nije dovoljno imati pozitivan stav prema inkluziji, već je potrebno razvijati konkretna znanja, metode rada i sigurnost u provedbi nastavnog procesa prilagođenog svim učenicima.

5. ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti kako nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture uglavnom imaju pozitivan stav prema inkluzivnoj nastavi i prepoznaju važnost uključivanja učenika s teškoćama u razvoju u redoviti nastavni proces, ali procjenjuju vlastitu osposobljenost i razinu stručne pripremljenosti kao umjerenu, što ukazuje na potrebu dodatnog stručnog usavršavanja. Rezultati su pokazali da formalna edukacija ima značajan utjecaj na samoprocijenjenu kompetentnost nastavnika. Nastavnici koji su tijekom studija slušali predavanja kolegija vezanog uz rad s učenika s teškoćama ostvarili su više rezultate na skali spremnosti za inkluzivnu nastavu, što potvrđuje važnost uključivanja sadržaja iz područja inkluzije u inicijalno obrazovanje budućih nastavnika. Spol i dob nisu se pokazali kao statistički značajni čimbenici, što dodatno potvrđuje da razvoj kompetencija u području inkluzije prvenstveno ovisi o obrazovanju i stručnom usavršavanju, a ne o demografskim obilježjima nastavnika. To pokazuje da uspješna provedba inkluzije zahtijeva ne samo individualnu spremnost nastavnika, nego i bolju organizacijsku i stručnu podršku škole i obrazovnog sustava. Zaključno, kvaliteta inkluzivne nastave tjelesne i zdravstvene kulture ovisi o kombinaciji pozitivnih stavova nastavnika, njihove stručne kompetentnosti te podrške obrazovnog sustava. Za uspješniju provedbu inkluzivne nastave potrebno je sustavno unaprijediti inicijalno obrazovanje nastavnika, osigurati kontinuirane edukacije te stvoriti uvjete rada koji omogućuju kvalitetno uključivanje svih učenika u nastavni proces.

LITERATURA

1. Alić, J., Petrić, V. i Badrić, M. (2016). Tjelesna i zdravstvena kultura u osnovnom školstvu: analiza propisanih nastavnih sadržaja. *Napredak, 157* (3), 341-359.
2. Block, M. E. (2007). *A teacher's guide to including students with disabilities in general physical education*. 3rd ed. Baltimore: Paul H. Brookes Pub..
3. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.
4. Florian, L., Young, K., & Rouse, M. (2010). Preparing teachers for inclusive and diverse educational environments: studying curricular reform in an initial teacher education course. *International Journal of Inclusive Education, 14*(7), 709–722.
5. Haegele, J. A., & Hodge, S. (2016). Disability Discourse: Overview and Critiques of the Medical and Social Models. *Quest, 68*(2), 193–206.
6. Karagiannis, A., Stainback, W., & Stainback, S. (1996). Rationale for inclusive schooling. In S. B. Stainback & W. C. Stainback (Eds.), *Inclusion: A guide for educators* (pp. 3–15). Paul H. Brookes Publishing Co..
7. Lieberman, L. J., i Houston-Wilson, C. (2009). *Strategies for inclusion: A handbook for physical educators*. Champaign, Il: Human Kinetics
8. Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika.* Zagreb: Gopal.
9. Prskalo, I., Kraljević, Ž., Kovačić, M. (2011). Mjesto stanovanja prediktor spolnog dimorfizma nekih motoričkih sposobnosti u primarnoj edukaciji. *Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću-kompetencije učenika*, 394-399.
10. Skočić Mihić, S. (2011). Spremnost odgajatelja i faktori podrške za uspješno uključivanje djece s teškoćama u rani i predškolski odgoj i obrazovanje. *Unpublished Doctoral dissertation. University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, Croatia*.
11. Tomac, Z., Šumanović, M., Rastovski, D. (2013). Tjelesna i zdravstvena kultura iz perspektive učenika osmih razreda osnovne škole. *Život i škola, LIX* (29), 463-477.
12. UNESCO, (2017). *A Guide for ensuring inclusion and equity in education*. UNESCO Publishing, 2017

Stručni rad

PROJEKT „OLIMPIJSKA RADIONICA“ - INKLUZIVNOST PEDAGOŠKOG SADRŽAJA OLIMPIJSKIH VRIJEDNOSTI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE I VANNASTAVNIH AKTIVNOSTI

Saša Ceraj
Hrvatska olimpijska akademija
sasa.ceraj@hoo.hr

Sažetak
Uz važnost drugih komponenti u provedbi nastave tjelesne i zdravstvene kulture, značajan čimbenik postizanja željenih učinaka u odgojno-obrazovnom radu predstavlja primjena primjerenih i raznovrsnih nastavnih sadržaja koji će osigurati dodatni poticaj i razvoj funkcionalnih, motoričkih, kognitivnih i ostalih sposobnosti važnih za razvoja učenica i učenika. Program Hrvatske olimpijske akademije pod nazivom „Olimpijska radionica“ kao nastavni sadržaj odobren je od Agencije za odgoj i obrazovanje i Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih za provedbu u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske. U skladu s navedenim „Olimpijska radionica“ na interaktivan način omogućuje učenicima stjecanje znanja o antičkim olimpijskim igrama, modernom olimpijskom pokretu, osnivaču Pierre de Coubertinu i o olimpijskim vrijednostima te donosi niz novih spoznaja iz različitih područja, poput: etike u sportu, povijesti sporta, promicanja olimpijskih vrijednosti, razvoja timske suradnje i poticanja motoričkih sposobnosti. Navedenim pristupom osigurava se dinamičan i interaktivan pristup učenju kod učenika uključujući igru i kretanje te se na taj način objedinjavaju pokret i funkcionalne sposobnosti s kognitivnom stimulacijom i procesom stjecanja novih znanja iz različitih područja, posebno naglašavajući metodu multidisciplinarnosti.

Ključne riječi: *nastavni sadržaj, sat tjelesne i zdravstvene kulture, „Olimpijska radionica“, olimpijsko obrazovanje, olimpijske vrijednosti.*

"OLYMPIC WORKSHOP" PROJECT - INCLUSIVENESS OF THE PEDAGOGICAL CONTENT OF OLYMPIC VALUES IN THE TEACHING OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE AND EXTRA-CURRICULAR ACTIVITIES

Abstract
In addition to the importance of other components in the implementation of physical education classes, a significant factor in achieving the desired effects in educational work is the application of appropriate and diverse teaching content that will provide additional stimulation and development of functional, motor, cognitive and other abilities important for the development of students. The Croatian Olympic Academy program entitled "Olympic Workshop" as teaching content has been approved by the Education and Training Agency and the Ministry of Science and Education for implementation in primary and secondary schools of the Republic of Croatia. In accordance with the above, the "Olympic Workshop" interactively enables students to acquire knowledge about the ancient Olympic Games, the modern Olympic movement, the founder Pierre de Coubertin and the Olympic values, and brings a number of new insights from various areas, such as: ethics in sports, the history of sports, the promotion of Olympic values, the development of team cooperation and the encouragement of motor skills. The above approach ensures a dynamic and interactive way of learning for students, including play and movement, and in this way combines movement and functional abilities with cognitive stimulation and the process of acquiring new knowledge from various areas, with particular emphasis on the multidisciplinary method.

Keywords: *Teaching content, physical education class, "Olympic Workshop", Olympic education, Olympic values.*

Uvod i problem
Sat tjelesne i zdravstvene kulture detaljno je definiran potrebnim stjecanjem znanja te utemeljen na smjernicama i planovima rada, zadaćama i sadržajima koje mora ispuniti kako bi utjecao na cjeloviti antropološko-fiziološki, ali i emotivni, odnosno psiho-fizički razvoj učenica i učenika. Program rada, struktura sata, stjecanje znanja na svim razinama detaljno su obrađena u postojećoj literaturi, međutim, članak donosi primjer iz prakse kao područje značajnog utjecaja na razvoj

učenika putem programa pod nazivom „Olimpijska radionica" kojeg Hrvatska olimpijska akademija (HOA) uz suradnju nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture i razredne nastave provodi u osnovnim školama od 2019. godine. U literaturi se ističe važnost upravo „obrazovne smjernice odgojno-obrazovnog rada" čija je bit „učenje kineziološkim teorijskih i motoričkih znanja" (Neljak, 2013. Opća kineziološka metodika). Poštujući navedene smjernice – znanja koja se prenose učenicima putem projekta „Olimpijska radionica", donose niz novih spoznaja iz različitih područja, poput: etike u sportu, povijesti sporta, promicanja olimpijskih vrijednosti, razvoja timske suradnje i motoričkih sposobnosti, a sve na dinamičan i interaktivan način, uključujući igru i kretanje. U skladu s navedenim, ali i pozitivnim stručnim mišljenjima Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih Republike Hrvatske i Agencije za odgoj i obrazovanje, te primijećenim sve većim interesom škola, učenika i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture i razredne nastave, članak donosi ogledni prikaz provedbe projekta „Olimpijska radionica" u školama u razdoblju od zadnjih sedam godina. U navedenom periodu od 2019. do 2026. godine, Hrvatska je olimpijska akademija putem obrazovanog projekta „Olimpijska radionica" obuhvatila više od 11000 učenica i učenika osnovnih i srednjih škola u preko 500 održanih „Olimpijskih radionica". Potrebno je istaknuti kako se navedeni kvantitativni podatci odnose samo na one radionice koje su nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture dostavili Hrvatskoj olimpijskoj akademiji. Međutim, stvarni broj provedenih radionica znatno je veći, budući da značajan broj nastavnika koji je prošao edukacijske seminare HOA-e, samostalno provodi radionice u sklopu redovne nastave u školi, bez obveze dostavljanja izvještaja.

Rasprava

Važno je naglasiti kako je Hrvatska olimpijska akademija – u skladu s „Olimpijskom poveljom", Međunarodnog olimpijskog odbora – osnovana upravo s ciljem „promocije Olimpijskog obrazovanja na svim razinama obrazovnog sustava" i škola (Olimpijska povelja, 2026.) i obrazovanja u sportu te prenošenja znanja o olimpijskim vrijednostima u cijeloj vertikali obrazovnog sustava od predškolskog odgoja do sveučilišne razine. Navedeno je istaknuto i u samoj misiji Hrvatske olimpijske akademije kojoj je cilj „kultivirati i širiti olimpijske ideale i vrijednosti putem olimpijskih obrazovnih programa i olimpijskog obrazovanja, proučavati i primjenjivati univerzalna obrazovna i društveno-humanistička načela olimpijskog pokreta u skladu s Olimpijskom poveljom, zadaćama Hrvatskog olimpijskog odbora, u suradnji s Međunarodnom olimpijskom akademijom i Međunarodnim olimpijskim odborom, te djelovati na podizanju kvalitete obrazovanja kadrova za potrebe sporta u Republici Hrvatskoj" (HOO – Hrvatski olimpijski odbor, 2026. Hrvatska olimpijska akademija). Vidljivo je kako u navedenim aktivnostima samu okosnicu rada predstavlja upravo olimpizam kao ključni element olimpijskog pokreta koji je definiran kao „životna filozofija, utemeljena na interakciji kvalitete tijela, volje i duha koje stavlja u službu čovječanstva" (ur. Ceraj, „Glavne olimpijske teme: Materijali za nastavnike", 2018.). Stremeći navedenim idealima Međunarodni olimpijski odbor utemeljio je olimpijske vrijednosti: izvrsnost, prijateljstvo i poštovanje kao smjernice za „ostvarivanjem ravnoteže i harmonije, te obilježja pravog pobjednika na sportskom i životnom polju" (ur. Ceraj, „Što znate o Olimpijskim igrama?", 2022.), a koje čine okosnicu projekata koje provodi Hrvatska olimpijska akademija pa tako i „Olimpijske radionice".

„Olimpijska radionica" projekt promicanja olimpizma i olimpijskih vrijednosti među učenicima

S obzirom na to da su olimpijske vrijednosti temelj svakog olimpijskog projekta kojih ih promovira, vrlo je važno istaknuti kako se upravo posebnost olimpijskih igara pronalazi u činjenici da bi bez olimpijskih vrijednosti, olimpijske igre bile samo još jedno svjetsko prvenstvo u nizu. U skladu s tim i upravo na temelju navedenih smjernica, olimpijske vrijednosti predstavljaju „program moralnog i društvenog usavršavanja pojedinaca i društva" (Heatther L. Reid, Michael W. Austin, The Olympics and Philosophy, 2012.). Ne odstupajući od navedenog i program „Olimpijska radionica" utemeljen je na olimpijskim vrijednostima i olimpijskom obrazovanju te prilagođen školskom sustavu u Republici Hrvatskoj, samim učenicima i provedbi u školama. Hrvatska olimpijska akademija prilagodbu je postignula specifičnim pristupom izradi projektne dokumentacije programa „Olimpijska radionica" koja je obuhvatila: uvodne i polazne točke, ciljane skupine i vremenske odrednice, stručni kadar i materijalne uvjete rada, zatim uvodni, glavni i završni dio programa, kao i svrhu i ishode programa te vrednovanje programa, zaključne odrednice i literaturu. Nakon dovršene projektne dokumentacije, Hrvatska olimpijska akademija je u mjesecu ožujku 2019. godine pokrenula projekt radionica o olimpizmu i olimpijskim vrijednostima za učenike osnovnih i srednjih škola. Program je od samog početka – kao pilot projekt – polučio izvrstan uspjeh, te je u skladu s vrlo izraženim interesom škola za provedbu olimpijskih radionica, Hrvatska olimpijska akademija zatražila i zaprimila pozitivno stručno mišljenje Agencije za odgoj i obrazovanje (KLASA: 602-01/23-01/59, URBROJ: 561-05-02/11-23-2, od 18. svibnja 2023.) i Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih Republike Hrvatske (KLASA: 602-01/23-01/00479, URBROJ: 533-05-23-0002, od 9. listopada 2023.) čime je osigurala sve potrebne uvjete za nesmetano provođenje programa u školama. S obzirom na veliki interes koji su škole i nastavnici iskazali za navedeni program, Hrvatska je olimpijska akademija u četiri ciklusa organizirala i provela seminare za obrazovanje, putem kojih su osposobljeni novi edukatori za provođenje olimpijskih radionica (2019. godine u Zagrebu, 2020. godine u Zagrebu, 2022. godine u Zagrebu i 2023. godine u Rijeci). O prihvaćenosti i porastu popularnosti projekta govori i podatak da je samo u 2025. godini Hrvatska olimpijska akademija uz suradnju edukatora i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture održala preko 150 radionice na kojima je sudjelovalo 6127 djece osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta.

Potrebno je istaknuti kako svaka obrazovna radionica traje jedan školski sat, u dogovoru s nastavnikom tjelesne i zdravstvene kulture ili razredne nastave, budući da učenici umjesto sata tjelesne i zdravstvene kulture sudjeluju u radionici

koja se provodi u školskoj sportskoj dvorani. U sklopu programa „Olimpijska radionica" učenici imaju priliku na interaktivan način stjecati znanja o antičkim olimpijskim igrama, modernom olimpijskom pokretu i osnivaču Pierre de Coubertinu te o olimpijskim vrijednostima. Sadržaj i provedba „Olimpijske radionice" prilagođava se – prije same provedbe nastave – uzrastu učenika, a za vrijeme trajanja, sadržaj radionice modificira se – prema i u skladu – s prethodno usvojenim znanjima razreda (grupe), broja učenika i prostoru (dvorani, vanjskim terenima) u kojoj se radionica provodi.

Međutim, važno je istaknuti kako „Olimpijska radionica" kao nastavni sadržaj nije isključivo limitirana unutarnjim prostorima, poput dvorane, već se može jednako uspješno provoditi i na otvorenom o čemu svjedoči niz uspješnih organiziranih radionica u prirodi i na otvorenom prostoru, a zbog uzusa rada ovdje će se navesti samo nekoliko primjera.

Projekt olimpijskih radionica u sklopu škole u prirodi
U 2025. godini, Hrvatska je olimpijska akademija po prvi puta organizirala olimpijske radionice u sklopu škole u prirodi. Škola u prirodi organizirani je višednevni obrazovno-rekreacijski program koji se održava izvan matične škole, a obvezan je za sve učenike. Radionice su organizirane s ciljem promicanja olimpijskih vrijednosti, razvoja timske suradnje, poticanja motoričkih sposobnosti i upoznavanja učenika s osnovama olimpijske povijesti i ideje Fair-play-a. U 2025. godini radionice su održane u Hostelu Karlovac, Selce-Crikvenica, u prirodnom okruženju što je dodatno doprinijelo opuštenoj i motivirajućoj atmosferi za učenje. Putem strukturiranih aktivnosti, učenici su imali priliku sudjelovati u obrazovnim i tjelesnim zadatcima koji su kombinirali elemente sportskih igara i kvizova znanja, a radionice je vodila edukatorica Hrvatske olimpijske akademije Katarina Stojević u kojima je sudjelovalo 17 škola te 604 učenice i učenika.

„Olimpijska radionica" kao dio projekta „Mala škola olimpizma"
U skladu s važnosti i popularnosti projekta, ali i pedagoških i etičkih vrijednosti koje donosi, „Olimpijska radionica" uključena je u projekt „Mala škola olimpizma" koji provode u zajedničkoj suradnji Hrvatska olimpijska akademija i DSR „Kvarner". Svi edukatori koji su uključeni u provođenje ovog projekta završili su seminar o provođenju „Olimpijskih radionica" Hrvatske olimpijske akademije koji je organiziran 2023. godine u Rijeci. Cilj ovog projekta je uputiti djecu od 4 do 12 godina u olimpizam i olimpijske vrijednosti, prezentirati aktivnosti kojima se mogu baviti, na koji način aktivno provoditi slobodno vrijeme s vršnjacima, ali i roditeljima, promocija zdravog i aktivnog načina života od najmlađe dobi u svrhu stjecanja pozitivnih životnih navika te prevencija sve češćih zdravstvenih tegoba u ranoj dobi. U 2025. godine organizirano je sedam „Malih škola olimpizma" u sedam gradova na području Primorsko-goranske županije u kojima je sudjelovalo ukupno 2580 djece i 15 edukatora.

Projekt „Olimpijske radionice na ledu"
U sklopu klizališta prilikom „Adventa u Rijeci" Hrvatska olimpijska akademija i DSR „Kvarner" proveli su „Olimpijske radionice" u sklopu projekta „Mala škola olimpizma na ledu", namijenjenog djeci predškolske i rane školske dobi. Program se održao vikendima i to 13., 14., 20., 21., 27. i 28. prosinca 2025. te 3. i 4. siječnja 2026. godine, u terminu od 10:00 do 12:00 sati. Radionice su osmišljene kao kratki obrazovni blokovi u trajanju od približno 30 minuta s maksimalno 15 sudionika po radionici, čime se osigurala kvaliteta rada u malim skupinama, a ukupno je provedeno 16 sati programa na kojem je sudjelovalo oko 400 učenika.

„Olimpijska radionica" u Zagrebu u sklopu manifestacije „Ljeto na Mažurancu"
Hrvatska je olimpijska akademija tijekom mjeseca srpnja 2025. godine organizirala „Olimpijske radionice" u Zagrebu u sklopu gradske manifestacije „Ljeto na Mažurancu". Planirano je ukupno šest radionica u mjesecu srpnju namijenjenih djeci i mladima, a cilj im je bio putem igre i edukacije približiti osnovne pojmove vezane uz olimpijske igre, olimpijske sportove i vrijednosti olimpizma. Radionice su se održale u na otvorenom prostoru u središtu grada, uz slobodan pristup i u suradnji s Gradom Zagrebom i partnerima manifestacije. Radionice su uspješno održane 12., 13., 19. i 20. srpnja 2025. godine.

Projekt „Olimpijska radionica u vrtićima"
U jesen 2023. godine Hrvatska olimpijska akademija pokrenula je projekt „Olimpizam u vrtićima", namijenjen djeci predškolske dobi. Projekt je nastavak uspješnih obrazovnih radionica o olimpizmu za osnovne i srednje škole koje se kontinuirano provode od 2019. godine. U sklopu projekta HOA je izradila i tiskala obrazovni olimpijski plakat za bojanje u nakladi od 1000 primjeraka prema predlošku Međunarodnog olimpijskog odbora. Plakat prikazuje brojne olimpijske motive i izrađen je u većem formatu kako bi ga djeca mogla zajednički koristiti. Od 1. siječnja do 31. prosinca 2025. godine, 200 plakata podijeljeno je vrtićima u Zagrebu i Zagrebačkoj županiji, a predškolske ustanove program su provele te ga ocijenile visokim ocjenama. U navedenom je programu sudjelovalo 1200 djece predškolskog uzrasta.

Projekt tiskanja II. izdanja obrazovnog materijala „Olimpijska početnica"
Kako bi se osigurala obrazovna literatura za provođenje „Olimpijskih radionica", Hrvatska olimpijska akademija je u mjesecu travnju 2024. godine izdala knjigu „Olimpijska početnica" koja donosi niz radnih zadataka namijenjenih prvenstveno djeci osnovnoškolske dobi. „Olimpijska početnica" donosi sljedeće tematske cjeline: „Antičke olimpijske igre", „Pierre de Coubertin i obnova olimpijskih igara", „Moderne olimpijske igre", „Olimpijske vrijednosti: geslo i načelo",

„Sportovi na programu Olimpijskih igara", „Maskote i amblemi", „Piktogrami i plakati" te „Hrvatska na Olimpijskim igrama". Knjiga je nastala kao plod rada Hrvatske olimpijske akademije u suradnji s Olimpijskim muzejom iz Lausanne-i, koji je ustupio dio arhivskih materijala, uključujući zaštićene vizualne sadržaje poput plakata, maskota, piktograma, amblema i logotipa. Više od 95 posto zadataka Hrvatska je olimpijska akademija osmislila posebno za potrebe ovog izdanja, dok je manji dio preuzet i prilagođen iz obrazovnih materijala Međunarodnog olimpijskog odbora koji je također izdao formalnu suglasnost za korištenje i izrazio pohvale za sadržaj i oblik publikacije. „Olimpijska početnica" dobila je i pozitivno mišljenje Agencije za odgoj i obrazovanje te preporuku Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih za korištenje u nastavi u osnovnim školama u Republici Hrvatskoj. Prvo izdanje tiskano je u nakladi od 2000 primjeraka i u manje od godinu dana besplatno je distribuirano učenicima putem projekata Hrvatske olimpijske akademije te na temelju izravnih zahtjeva škola i nastavnika. U mjesecu ožujku 2025. godine tiskano je drugo, izmijenjeno i dopunjeno izdanje, također u nakladi od 2000 primjeraka koje je i dalje potpuno besplatno za sve sudionike programa, učenice i učenike škola te se također besplatno distribuira na Međunarodnoj ljetnoj školi kineziologa. Knjiga „Olimpijska početnica" osvojila je priznanje za publicistički rad pri dodjeli godišnjih nagrada Hrvatskog zbora sportskih novinara (HZSN) za 2024. godinu. Priznanje za sportsku publicistiku uručeno je u sklopu svečanog Sabora HZSN-a, održanog 17. ožujka 2025. godine u prostorijama Hrvatskog olimpijskog odbora. Ovo posebno priznanje istaknulo je vrijednost i utjecaj knjige namijenjene osnovnoškolcima čijim interaktivnim i obrazovnim sadržajem potiče širenje olimpijskih vrijednosti među mladima.

U skladu s potrebom obrazovnog materijala na području olimpizma te popularnosti „Olimpijske početnice", Hrvatska olimpijska akademija u suradnji s Hrvatskim športskim muzejom priprema novu obrazovnu knjigu koja proizlazi iz „Olimpijske početnice", a biti će namijenjena suvenirnici Hrvatskog športskog muzeja. U planu je izrada obrazovne publikacije po uzoru na Olimpijsku početnicu s time da će se novi materijal u cijelosti fokusirati na hrvatsku sportsku baštinu. Cilj je djeci osnovnoškolske dobi približiti povijest hrvatskog sporta kroz zanimljive informacije, ilustracije i interaktivne zadatke, čime se povezuje muzejska djelatnost s odgojno-obrazovnim procesom. Materijal će – osim što će biti dostupan u muzejskoj suvenirnici – biti korišten i u obrazovnim programima Hrvatske olimpijske akademije, čime će se dodatno proširiti primjena publikacije i doprinos promociji hrvatske sportske povijesti među mladima.

Zaključak

Hrvatska olimpijska akademija čija je primarna zadaća promicanje olimpijske ideje putem olimpijskog obrazovanja i primjene općih obrazovnih i društvenih načela olimpijskog pokreta u skladu s Olimpijskom poveljom, s posebnom je pozornošću usmjerena na promicanje sporta kao temeljnog ljudskog prava spajajući sport s obrazovanjem, kulturom i umjetnošću, postavljajući ga u službu razvoja čovjeka u cjelini i naglašavajući sve prednosti koje donosi, posebice u odgojno-obrazovnom i školskom sustavu (De Coubertin, P. 2000, „Olympism – Selected Writings", Lausanne: International Olympic Committee). Projekt „Olimpijska radionica" u organizaciji Hrvatske olimpijske akademije i uz suradnju nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture, nastavnika razredne nastave i škola, izrazito se uspješno provodi zadnjih sedam godina te svake godine bilježi značajan porast. Utjecaj projekta zabilježen je i putem morfoloških i kognitivnih karakteristika te razvoja motoričkih znanja kod učenika. Kvaliteta pomaka ostvarena je korištenjem različitih metodičkih načela (principa), poput razumljivosti i zornosti, sustavnosti i postupnosti, svestranosti i usmjerenosti, raznovrsnosti, primjerenosti te putem različitih kineziooloških sredstava i tjelovježbenih pomagala sve s ciljem povećanja svjesne aktivnosti i interesa učenika za produbljivanje stečenih i usvajanje novih znanja, bilježeći navedene promjene kod učenika u „obrazovnom, kinantropološkom i odgojnom prostoru" (Neljak, 2013. Opća kineziološka metodika).

Projekt „Olimpijska radionica" samo je jedan od program koje Hrvatska olimpijska akademija provodi na godišnjoj razini. Projektni opseg raznovrsnih programa usmjerenih na promicanje temeljnih načela olimpizma, olimpijskih vrijednosti i cjeloživotnog učenja obuhvaćen je svake godine u sklopu Programsko-financijskog izvješća Hrvatske olimpijske akademije koje se dostavlja Hrvatskom olimpijskom odboru i Ministarstvu turizma i sporta Republike Hrvatske te je dostupno zainteresiranoj javnosti. Na taj se način osigurava transparentnost i javnost rada Hrvatske olimpijske akademije, a Programsko-financijsko izvješće za 2025. godinu obuhvatilo je u projektima olimpizma 16.236 osoba u 48 programa (Programsko-financijsko izvješće Hrvatske olimpijske akademije za 2025., KLASA: 030-06/25-01/2, URBROJ: 251-533-01-25-2, Zagreb, od 1. srpnja 2025.) što predstavlja kvantitativni i kvalitativni pomak u odnosu na 2024. godinu.

Program „Olimpijska radionica" Hrvatske olimpijske akademije, sveobuhvatni je projekt koji obuhvaća provedbu nastavnog sadržaja poštujuće moderne i odgojne metode rada, njegujući interdisciplinarni pristup u sklopu različitih aktivnosti, uključujući i kombinirajući kognitivne funkcije s kretanjem, igrom i utjecaja na funkcionalne, motoričke i ostale sposobnosti važne za razvoj učenika. Kako bi se osnažio sadržaj, osigurana je i literatura za nastavnike i učenike koja služi unificiranom prenošenju znanja o olimpizmu, olimpijskom pokretu, olimpijskim vrijednostima, ali i osigurava prostor za individualni pristup i prilagodbu prema razini znanja učenika. Za prostor provedbe „Olimpijske radionice" izvan obrazovno-školskog sustava, kada HOA koristi usluge vanjskih suradnika, omogućeno je trajno obrazovanje putem cjeloživotnog učenja i školovanja edukatora koji dolaze iz redova magistra kineziologije kako bi se osigurala kvaliteta i zaštita struke te ispravan rad s učenicima i predškolskom djecom, jer nastavnik predstavlja najznačajniji i nezamjenjivi čimbenik učinkovitosti odgojno-obrazovnog procesa, odnosno osiguranje kvalitete radnih obilježja, znanja i razine motivacije u radu (Neljak, 2013. Opća kineziološka metodika). Vidljivo je kako kineziolozi imaju značajnu mogućnost

utjecaja na antropološki status i veliki broj obilježja, osobina i sposobnosti kod učenika upravo putem stručno vođene nastave tjelesne i zdravstvene kulture, sportskog treninga ili sportsko-rekreacijskog vježbanja (Findak, Mraković, Metikoš, 1995). Svi elementi programa „Olimpijska radionica" – obrazovanje, program, edukatori i stručna literatura, pojedinačno su dostavljeni nadležnim institucijama na odobrenje i provjeru te su zaprimili pozitivna mišljenja i odobrenje za provedbu u školama i obrazovnim institucijama Hrvatske od strane Agencije za odgoj i obrazovanje i Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih Republike Hrvatske. U skladu sa svim navedenim, na kraju svake godine Hrvatska olimpijska akademija provodi analizu aktivnosti te je vidljivo da su ocjene korisnika programa na vrlo visokoj razini uz stalni porast interesa što svjedoči da je metoda provedbe programa „Olimpijska radionica" ostvarila uspjeh i postigla cilja radi kojega je i pripremana, a to je; unaprjeđenje zdravlja učenika, stvaranje pozitivnih navika putem zdravog i primjerenog vježbanja te stjecanje i produbljivanje znanja o olimpizmu putem igre, kretanja i primjerenih načina učenja.

Literatura

1. Ceraj, S. (ur.) 2018. „Glavne olimpijske teme: Materijali za nastavnike", Zagreb: Hrvatska olimpijska akademija
2. Ceraj, S. (ur.) 2022. „Što znate o Olimpijskim igrama?", Zagreb: Hrvatska olimpijska akademija
3. De Coubertin, P. 2000, „Olympism – Selected Writings", Lausanne: International Olympic Committee
4. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M. (1995). Civilizacijski trendovi i biotički opstanak čovjeka. Napredak, 136 (4).
5. Neljak, B. (2013). Opća kineziološka metodika, Zagreb: Gopal d. o. o.
6. HOO - Hrvatski olimpijski odbor (2026). *Hrvatska olimpijska akademija*. Preuzeto sa: https://www.hoo.hr/page/101, dana 16. 4. 2026.

Stručni rad

INKLUZIJA U NASTAVI – PRIMJER PROVEDBE PROJEKTA

Kristina Majstorović
OŠ Ivana Kukuljevića
kristina.majstorovic2@gmail.com

Luka Krizel
OŠ Popovača
lukakrizel@gmail.com

Darijo Radoš
Tehnička škola Sisak
radosdarijo.ts@gmail.com

Sažetak
Inkluzija u suvremenom odgojno-obrazovnom sustavu predstavlja temelj stvaranja jednakih mogućnosti za sve učenike. Posebnu ulogu u tom procesu ima tjelesna i zdravstvena kultura, koja kroz pokret i interakciju omogućuje prirodno uključivanje učenika različitih sposobnosti. Cilj ovog rada je prikazati primjer provedbe inkluzivnog projekta u Osnovnoj školi Zorke Sever u Popovači, koja djeluje u uvjetima redovitih razreda te posebnih odjela i odgojno-obrazovnih skupina. Projekt se povezuje s nacionalnim projektom „Inkluzija u školskom sportu“, koji provodi Hrvatski školski sportski savez. Rad prikazuje organizaciju aktivnosti, prilagodbe u radu te pozitivne učinke na učenike.

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, školski sport, učenici s teškoćama, projektna nastava*

INCLUSION IN EDUCATION – EXAMPLE OF PROJECT IMPLEMENTATION

Abstract
Inclusion in the modern educational system represents the basis for creating equal opportunities for all students. Physical education plays a special role in this process, which, through movement and interaction, enables the natural inclusion of students with different abilities. The aim of this paper is to present an example of the implementation of an inclusive project in the Zorke Sever Elementary School in Popovača, which operates in the conditions of regular classes and special departments and educational groups. The project is connected to the national project "Inclusion in School Sports", implemented by the Croatian School Sports Association. The paper presents the organization of activities, adjustments in work and positive effects on students.

Keywords: *physical activity, school sports, students with disabilities, project teaching*

Uvod

Inkluzivno obrazovanje podrazumijeva stvaranje okruženja u kojem sva djeca imaju jednake mogućnosti sudjelovanja i razvoja, bez obzira na individualne razlike. Takav pristup zahtijeva promjenu paradigme – od prilagodbe učenika sustavu prema prilagodbi sustava učeniku (Florian, 2014).

Tjelesna i zdravstvena kultura ima posebno mjesto u inkluziji jer omogućuje razvoj ne samo motoričkih, već i socijalnih i emocionalnih kompetencija. Upravo kroz tjelesnu aktivnost djeca se uče suradnji, toleranciji i prihvaćanju različitosti (Block, 2016).

Inkluzija u nastavi sa sobom nosi izazove i posebnosti kojima se potrebno prilagoditi. Školski sport, kao produžetak nastave, dodatno doprinosi inkluziji jer omogućuje učenicima sudjelovanje u raznim oblicima tjelesne aktivnosti izvan učionice. Time se razvija pozitivan stav prema kretanju i zdravom načinu života kod svih učenika, uključujući i one koji su često marginalizirani. Stoga inkluzija u tjelesnoj aktivnosti nije samo obrazovni imperativ, već i važan društveni zadatak.

PROJEKT „INKLUZIJA U ŠKOLSKOM SPORTU"

Inkluzija u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture temelji se na prilagodbi aktivnosti kako bi svi učenici mogli sudjelovati. To uključuje modifikaciju pravila, korištenje različitih rekvizita i diferencijaciju zadataka.

Prema istraživanjima, učenici s teškoćama često doživljavaju veću razinu uključenosti kada su aktivnosti strukturirane i podržane od strane učitelja i vršnjaka (Goodwin & Watkinson, 2000). Također, inkluzivne aktivnosti doprinose smanjenju socijalne izolacije i razvoju pozitivnih međuljudskih odnosa (Shields & Synnot, 2016).

Projekt „Inkluzija u školskom sportu", koji provodi Hrvatski školski sportski savez, usmjeren je na uključivanje učenika s teškoćama u redovite školske sportske aktivnosti. Projekt naglašava važnost dostupnosti sporta svima te poticanje jednakih mogućnosti sudjelovanja.

Ciljevi provedbe projekta bili su uključiti učenike iz posebnih odjela u zajedničke aktivnosti s učenicima redovnih razreda te razvijati socijalne vještine i međusobno prihvaćanje. Poticanje tjelesne aktivnosti učenika posljedično dovodi do jačanja samopouzdanja učenika s teškoćama.

Projekt je proveden kroz cjelodnevnu nastavu i obuhvaćao je različite aktivnosti: poput zajedničkih kineziloških radionica, sportskih igra u mješovitim skupinama, poligone prilagođene različitim sportovima i elementarne igre s različitim pravilima. Poseban naglasak stavljen je na rad u heterogenim skupinama, gdje su učenici međusobno pomagali i surađivali.

Kako bi se omogućilo sudjelovanje svih učenika koristili su se lakši i veći rekviziti, smanjeni intenzitet prilikom aktivnosti, individualizirani zadaci uz neprestanu podršku učitelja i pomoćnika u nastavi odnosno edukatora. Takav pristup omogućio je svakom učeniku aktivno, jednako sudjelovanje, bez osjećaja neuspjeha.

Učitelj ima ključnu ulogu u stvaranju inkluzivnog okruženja. Njegova zadaća je planiranje, prilagodba i motiviranje učenika, ali i poticanje pozitivne razredne klime.

Važnu ulogu ima i školsko okruženje koje podržava inkluzivne vrijednosti, uključujući suradnju između učitelja, stručnih suradnika i roditelja. Ovaj projekt predstavlja važan okvir za provedbu inkluzivnih aktivnosti u školama te omogućuje povezivanje teorije i prakse.

PRIMJER PROVEDBE PROJEKTA U OŠ ZORKE SEVER POPOVAČA

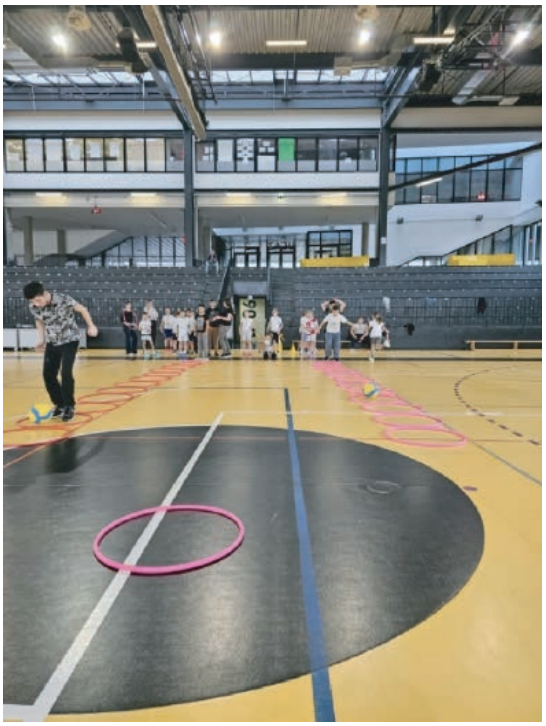
Osnovna škola Zorke Sever u Popovači specifična je po tome što uz redovne razredne odjele uključuje i posebne odjele (PO) te odgojno-obrazovne skupine za učenike s teškoćama. Takvo okruženje pruža idealne uvjete za razvoj inkluzivnih projekata. Projekt školskog sportskog saveza Inkluzija provodio se tijekom cijele nastavne godine. Svaki tjedan su učenici prvog razreda matične škole sa učenicima PO obrađivali dva sata tjelesnih aktivnosti.

Učenici PO i razredne nastave su vrlo često imali zajedničke aktivnosti poput hvatačkih elementarnih igara gdje su držeći se za ruke imali određen cilj. Također poligoni su često korišteni kako bi učenici razvijali određene motoričke sposobnosti. Poligoni su bili prilagođeni učenicima PO, a učenici razredne nastave su pomagali učenicima PO pri svladavanju poligona tako što su ih držali za ruku ili su im demonstrirali određene dijelove poligona. Kako bi se omogućilo sudjelovanje svih učenika, provedene su određene prilagodbe poput korištenja lakših i većih rekvizita, smanjenja intenziteta aktivnosti prema potrebama učenika i zadaci su često bili individualizirani.

Slika 1. Primjer igre u parovima

Slika 2. Primjer ekipne igre

Slika 3. Primjer zajedničke elementarne igre



Slika 4. Primjer koordinacijskog poligona primjernog učenicima s teškoćama

Potrebno je naglasiti da uz stručnost voditelja programa često ograničavajuću ulogu imaju tehnički uvjeti u kojima se program provodi. Dovoljan broj sportskih rekvizita i osiguran prostor samo su neki od preduvjeta za kvalitetno provođenje programa. Upute koje se izdaju djeci s teškoćama u razvoju moraju biti kratke, jasne i jednostavne. Učitelj i edukator u svakom trenu mora biti svjestan okoline u kojoj se nalazi, atmosfere koja ga okružuje i potencijalnih opasnosti koje mogu nastati uslijed provođenja programa.

Velik izazov predstavlja dinamika učenja. Potrebno je osmisliti igre, način provedbe i pravila koja u obje skupine djece izazivaju podražaj kojim uče. Drugim riječima nastoji se izbjegavati da jedna skupina djece uči i napreduje dok druga grupa stagnira.

Isto tako potrebno je neprestano motriti i razmišljati o sigurnosti djece. Sigurnost u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture ključan je preduvjet za kvalitetno i učinkovito sudjelovanje učenika u tjelesnim aktivnostima. Učitelj je dužan pažljivo planirati i organizirati sat, uzimajući u obzir dob, sposobnosti i zdravstveno stanje učenika. Važno je osigurati ispravnost i prilagođenost sportske opreme te primjerenost prostora u kojem se aktivnosti odvijaju. Učenike je potrebno upoznati s pravilima sigurnog izvođenja vježbi i poticati ih na odgovorno ponašanje tijekom nastave. Redovito zagrijavanje, pravilno izvođenje pokreta i nadzor tijekom aktivnosti dodatno smanjuju rizik od ozljeda.

ZAKLJUČAK

Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost omogućuje svim učenicima razvoj motoričkih sposobnosti, jačanje samopouzdanja i osjećaja pripadnosti. Kroz projekte poput „Inkluzija u školskom sportu“ moguće je osigurati aktivno sudjelovanje svih učenika u sportskim aktivnostima.

Primjer iz Osnovne škole Zorke Sever u Popovači pokazuje kako se uz odgovarajuću organizaciju, prilagodbu i podršku može uspješno provesti inkluzivni projekt. Takvi projekti doprinose ne samo tjelesnom razvoju učenika, već i izgradnji tolerantnijeg društva.

LITERATURA

1. Block, M. E. (2016). *A teacher's guide to adapted physical education: Including students with disabilities in sports and recreation* (4th ed.). Baltimore, MD: Paul H. Brookes Publishing.
2. Florian, L. (2014). What counts as evidence of inclusive education? *European Journal of Special Needs Education, 29*(3), 286–294. https://doi.org/10.1080/08856257.2014.933551
3. Goodwin, D. L., & Watkinson, E. J. (2000). Inclusive physical education from the perspective of students with physical disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly, 17*(2), 144–160.
4. Hrvatski školski sportski savez. (n.d.). *Inkluzija u školskom sportu.* Preuzeto s https://www.skolski-sport.hr
5. Shields, N., & Synnot, A. J. (2016). Perceived barriers and facilitators to participation in physical activity for children with disability: A qualitative study. *BMC Pediatrics, 16*, 9. https://doi.org/10.1186/s12887-016-0544-7

Izvorni znanstveni rad

ULOGA RODITELJSKE PODRŠKE I ZAJEDNIČKIH AKTIVNOSTI U POTICANJU SUDJELOVANJA DJECE U SPORTU

Kristina Knežević
Sveučilište u Slavonskom Brodu
k.knezevic144@gmail.com

Mirna Mikić
OŠ "Dragutin Tadijanović"
mirna.mikic@gmail.com

Mario Matić
OŠ "Vjekoslav Klaić"
mariomatic.zika@gmail.com

Diana Glavaš
OŠ "Đuro Pilar"
glavas.diana97@hotmail.com

Sažetak
Cilj rada bio je analizirati ulogu roditeljske podrške i zajedničkih aktivnosti u poticanju sudjelovanja djece u sportu. Istraživanje je obuhvatilo svijest roditelja o važnosti tjelesne aktivnosti, njihovo sudjelovanje u zajedničkim aktivnostima s djecom, komunikaciju o sportskim željama i potrebama djece, utjecaj vanjskih čimbenika te financijsku spremnost za sportske programe. Za potrebe istraživanja primijenjen je online anketni upitnik s 15 čestica, pri čemu su roditelji odgovore izražavali na Likertovoj ljestvici od 5 stupnjeva. U istraživanju je sudjelovao 401 roditelj prosječne dobi 39,38 ± 5,95 godina. Rezultati pokazuju da su roditelji uglavnom svjesni važnosti tjelesne aktivnosti i zdrave prehrane, ali su manje uključeni u zajedničke aktivnosti s djecom. Dobiveni nalazi upućuju na potrebu jačanja roditeljske aktivne uključenosti radi razvoja zdravih životnih navika djece.

Ključne riječi: *podrška, roditelji, djeca, sport, zdravlje*

THE ROLE OF PARENTAL SUPPORT AND SHARED ACTIVITIES IN ENCOURAGING CHILDREN'S PARTICIPATION IN SPORTS

Abstract
The aim of this paper was to analyze the role of parental support and joint activities in encouraging children's participation in sport. The study examined parents' awareness of the importance of physical activity, their participation in joint activities with their children, communication about children's sport-related wishes and needs, the influence of external factors, and parents' financial readiness for sport programs. For the purposes of the study, an online questionnaire with 15 items was used, and parents expressed their level of agreement on a 5-point Likert scale. A total of 401 parents participated in the study, with a mean age of 39.38 ± 5.95 years. The results show that parents are generally aware of the importance of physical activity and healthy nutrition, but are less involved in joint activities with their children. The findings point to the need for stronger active parental involvement in order to support the development of healthy lifestyle habits in children.

Keywords: *support, parents, children, sport, health*

Uvod

Kretanje je sastavni dio čovjekova života te predstavlja jednu od temeljnih potreba svakog pojedinca (Jurko i sur., 2015; Prskalo i Sporiš, 2016). Njegova važnost osobito dolazi do izražaja u djetinjstvu, kada se oblikuju temeljne navike, stavovi i obrasci ponašanja koji mogu imati dugoročan utjecaj na zdravlje i kvalitetu života. Predškolska dob pritom predstavlja iznimno važno razdoblje intenzivnog rasta i razvoja djeteta, obilježeno ubrzanim fizičkim, motoričkim, emocionalnim,

kognitivnim i socijalnim promjenama (Fruk, 2019). Međutim, važnost kretanja i tjelesne aktivnosti ne prestaje polaskom djeteta u školu, nego se nastavlja i u mlađoj školskoj dobi, kada djeca dodatno razvijaju radne navike, socijalne odnose i odnos prema zdravlju te načinu provođenja slobodnog vremena (Neljak i Vidranski, 2020).

Redovita tjelesna aktivnost važna je za zdrav rast i razvoj djeteta te pridonosi očuvanju tjelesnoga i mentalnoga zdravlja (Heimer, 2018; Lazić, 2022). U suvremenom načinu života sve su prisutnije sjedilačke navike, koje mogu nepovoljno utjecati na svakodnevnu razinu aktivnosti djece i odraslih (Heimer, 2018; Neljak i Vidranski, 2020). Upravo zbog toga važno je od najranije dobi, ali i tijekom razredne nastave, poticati razvoj zdravih životnih navika i pozitivan odnos prema kretanju i sportu.

U tome veliku ulogu imaju roditelji jer djeca velik dio svojih navika, stavova i ponašanja usvajaju promatrajući osobe iz svoje neposredne okoline. Roditeljski primjer, podrška i angažiranost mogu značajno utjecati na to hoće li se dijete uključiti u sport i druge oblike tjelesne aktivnosti te hoće li u njima ustrajati (Ljubetić, 2007; Čudina-Obradović i Obradović, 2006; Bosnar i Turkalj, 2011). Kada roditelji sudjeluju u zajedničkim aktivnostima s djecom, pokazuju interes za njihove sportske navike i pružaju im podršku, povećava se vjerojatnost razvoja zdravih navika i pozitivnog odnosa prema tjelesnoj aktivnosti (Genzić,2022; Barbić, 2024). Osim toga, kvalitetna komunikacija između roditelja i djece dodatno pridonosi djetetovoj motivaciji, osjećaju sigurnosti i spremnosti za sudjelovanje u različitim aktivnostima.

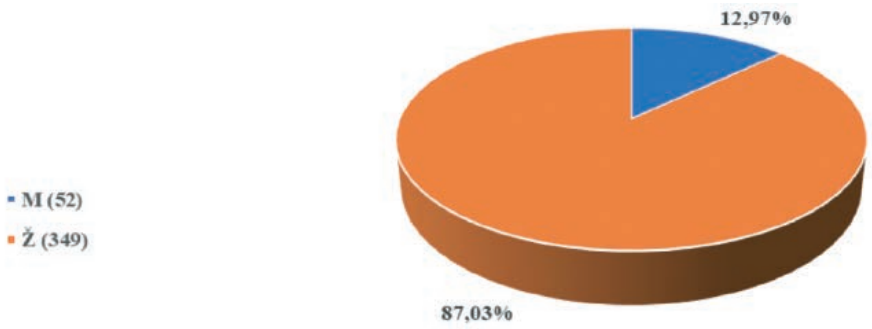
Roditeljska uloga posebno je važna u razdoblju razredne nastave, kada djeca postaju samostalnija, ali i dalje u velikoj mjeri ovise o podršci i primjeru roditelja. Roditeljski stavovi i navike pritom mogu snažno utjecati na djetetovo slobodno vrijeme, uključenost u sport i odnos prema kretanju.

U ovom radu razmatra se uloga roditeljske podrške i zajedničkih aktivnosti u poticanju sudjelovanja djece u sportu. Poseban naglasak stavlja se na svijest roditelja o važnosti tjelesne aktivnosti, njihovu uključenost u zajedničke aktivnosti s djecom, komunikaciju roditelja s djecom te utjecaj tehnologije i drugih vanjskih čimbenika na sportske navike djece. Cilj ovoga rada jest pridonijeti boljem razumijevanju roditeljske uloge u razvoju zdravih i aktivnih životnih navika djece te ukazati na važnost zajedničkog djelovanja roditelja, škole i šire okoline u poticanju djece na kretanje i sport.

Metode rada

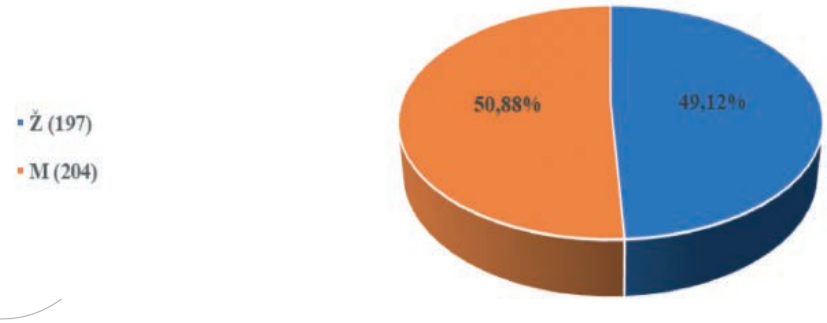
Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 401 ispitanik, roditelj djece u razrednoj nastavi, s prosječnom kronološkom dobi od 39,38 ± 5,95 godina, unutar dobnog raspona od 25 do 62 godine. Struktura ispitanika pokazuje da većinu čine žene, njih 87,03 % (349), dok muškarci čine preostalih 12,97 % (52) (Slika 1). Djeca obuhvaćena istraživanjem imaju prosječnu dob od 9,06 ± 1,42 godine, pri čemu je udio djevojčica 49,12 % (197), a dječaka 50,88 % (204) (Slika 6.2). Svi ispitanici dobrovoljno su i anonimno ispunili online anketni upitnik. Prikupljanje podataka provedeno je od 9. do 23. travnja 2024., izvan blagdana i praznika, kako bi roditelji mogli objektivnije izraziti svoje stavove i prakse vezane uz odgoj i obrazovanje djece u razrednoj nastavi.



Slika 1. Grafički prikaz strukture uzorka prema spolu roditelja, (N = 401)

U uzorku prevladavaju žene (87,03 %), dok muškarci čine 12,97 % ispitanika (Slika 1).



Slika 2. Grafički prikaz strukture uzorka prema spolu djeteta, (N = 401)

U istraživanju je sudjelovao gotovo jednak broj roditelja dječaka (50,88 %) i djevojčica (49,12%) (Slika 2).

Uzorak varijabli

U istraživanju je korišten upitnik od 40 čestica, a za potrebe ovoga rada analizirano je 15 čestica. Uz kategorijske varijable kronološke dobi ispitanika te spola roditelja i djeteta, ispitanici su na ostalim varijablama iskazivali stupanj slaganja na Likertovoj ljestvici od 5 stupnjeva (1 = nikakva/o, 5 = iznimna/o).

1. K-SPO – Spol roditelja
2. K-DOB – Starost roditelja
3. K-SPD – Spol djeteta
4. K-POS – Razina osviještenosti/informiranosti o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu
5. T-VRE – Procjena koliko vremena dnevno dijete obično provede koristeći elektroničke uređaje
6. T-BUD – Procjena važnosti pružanja pristupa tehnologiji u ranom djetinjstvu radi pripreme djece za buduće izazove
7. I-VFA – Procjena koliko su vanjski faktori (poput prijatelja, obitelji ili trenera) važni za interes djeteta za sportske aktivnosti
8. R-VRE – Procjena koliko prosječno vremena dnevno dijete obično provede u igri
9. R-OAK – Procjena koliko često sudjelujete u obiteljskim aktivnostima koje uključuju tjelesnu aktivnost (npr. šetnje, bicikliranje, sportovi)
10. R-ULO – Procjena kako vidite svoju ulogu u poticanju tjelesne aktivnosti kod djeteta
11. R-KOM – Procjena koliko često komunicirate s djetetom o njihovim željama i potrebama vezanim uz sportske aktivnosti
12. R-IZD – Procjena koliko ste spremni mjesečno izdvojiti za sportske programe u školi za svoje dijete
13. P-ZDP – Procjena koliko ste upoznati s principima zdrave prehrane
14. P-RTA – Procjena koliko ste svjesni važnosti redovite tjelesne aktivnosti za zdravlje svojega djeteta
15. R-RAZ – Procjena glavnih razloga zbog kojih se podržava sudjelovanje djeteta u izvannastavnim sportskim aktivnostima

Metode obrade podataka

Metode obrade rezultata uključile su izračunavanje deskriptivnih statističkih parametara za sve varijable: aritmetičke sredine (AS), standardne devijacije (SD), minimalnog (Min) i maksimalnog (Max) rezultata, medijana (Med), moda (Mod) te raspona rezultata (Ras). Kako bi se utvrdila struktura stavova roditelja o ulozi roditeljske podrške i zajedničkih aktivnosti u poticanju sudjelovanja djece u sportu, provedena je faktorska analiza. Podaci su obrađeni statističkim paketom STATISTICA 13.0.

Rezultati i rasprava

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji, ukupni uzorak (N = 401)

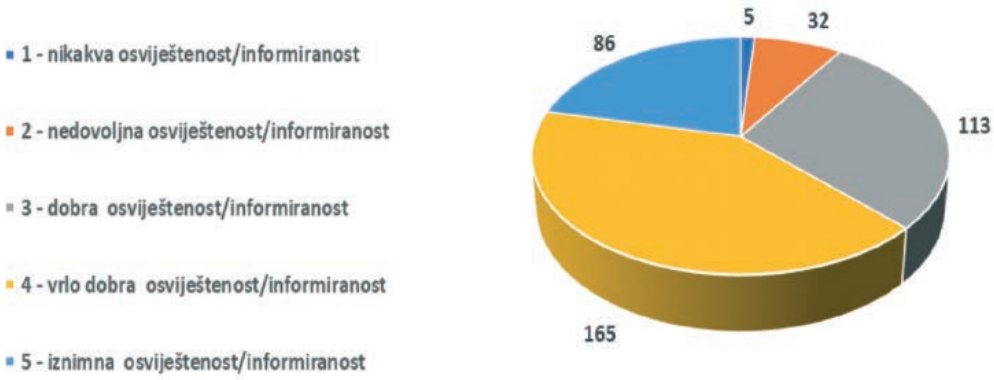
Varijabla	AS	SD	Med	Mod	Min	Max	Ras
K-DOB	39,38	5,95	39	40	25	62	37
K-DOD	9,06	1,42	9	10	6	12	6
K-POS	3,74	0,93	4	4	1	5	4
T-VRE	2,52	1,04	2	2	1	5	4
T-BUD	2,65	1,03	3	3	1	5	4
I-VFA	4,12	0,83	4	4	1	5	4
R-VRE	3,22	1,04	3	3	1	5	4
R-OAK	3,49	0,83	4	4	1	5	4
R-ULO	3,29	0,68	3	3	1	4	3
R-KOM	3,94	0,80	4	4	1	5	4
P-ZDP	3,87	0,79	4	4	1	5	4
P-RTA	4,44	0,63	5	5	2	5	3
R-IZD	37,72	22,52	30	30	0	100	100

AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Med – medijan, Mod – mod, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultat, Ras – raspon rezultata

Deskriptivni pokazatelji upućuju na visoku razinu svijesti roditelja o važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje djeteta (P-RTA, AS = 4,44; SD = 0,63). Istodobno, rezultati vezani uz vrijeme koje dijete provodi u igri (R-VRE, AS = 3,22; SD = 1,04) i učestalost zajedničkih tjelesnih aktivnosti roditelja i djece (R-OAK, AS = 3,49; SD = 0,83) pokazuju da postoji prostor za veću roditeljsku uključenost.

Relativno visoka aritmetička sredina na varijabli roditeljske komunikacije (R-KOM, AS = 3,94) pokazuje da roditelji uglavnom razgovaraju s djecom o njihovim željama i potrebama vezanim uz sport, ali ta komunikacija nije uvijek praćena aktivnim zajedničkim sudjelovanjem. Rezultati također pokazuju veliku varijabilnost u financijskoj spremnosti roditelja za sportske programe (R-IZD, AS = 37,72; SD = 22,52), što može upućivati na postojanje financijskih prepreka u dijelu obitelji. Vanjski čimbenici, poput prijatelja, obitelji i trenera, procijenjeni su kao važni za interes djeteta za sport (I-VFA, AS = 4,12), dok roditelji nešto niže procjenjuju vlastitu ulogu u poticanju tjelesne aktivnosti (R-ULO, AS = 3,29). Vrijeme provedeno uz tehnologiju (T-VRE, AS = 2,52) te procjena važnosti tehnologije u ranom djetinjstvu (T-BUD, AS = 2,65) upućuju na umjereno korištenje elektroničkih uređaja i podijeljena mišljenja roditelja o njihovoj ulozi.

Ukupno gledajući, roditelji prepoznaju važnost tjelesne aktivnosti, ali rezultati pokazuju potrebu za većom osobnom uključenosti u stvaranje zdravih životnih navika djece.



Slika 3. Grafički prikaz razine osviještenosti/informiranosti roditelja o potrebi bavljenja tjelesnim/sportskim aktivnostima općenito u životu, (N = 401)

Promatrajući rezultate za varijablu roditeljske komunikacije (R-KOM, AS = 3,94), može se uočiti relativno visoka aritmetička sredina, što ukazuje na to da većina roditelja često razgovara s djecom o njihovim željama i potrebama vezanim uz sport. Ipak, nešto niži rezultat kod sudjelovanja roditelja u zajedničkim tjelesnim aktivnostima (R-OAK, AS = 3,49) sugerira da, iako roditelji podržavaju sportsku aktivnost, možda ne sudjeluju uvijek aktivno u njoj zajedno s djecom.

Podaci o roditeljskoj financijskoj spremnosti za sportske programe (R-IZD, AS = 37,72; SD = 22,52) pokazuju značajnu varijabilnost, što može upućivati na financijske prepreke u dijelu obitelji. Istodobno, roditelji visoko procjenjuju utjecaj vanjskih čimbenika, poput prijatelja, obitelji i trenera, na interes djeteta za sport (I-VFA, AS = 4,12), dok vlastitu ulogu procjenjuju nešto niže (R-ULO, AS = 3,29).

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da su roditelji svjesni važnosti tjelesne aktivnosti, ali postoji prostor za veću osobnu uključenost u sportske aktivnosti djece. Kvalitetne navike mogu se razvijati ne samo kroz organizirane programe, nego i kroz svakodnevne aktivnosti poput igre na otvorenom, šetnje i bicikliranja.

Tablica 2. Faktorska struktura – ukupan uzorak

Varijabla	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
T-VRE	-0,20	0,63	-0,25
T-BUD	-0,04	0,67	0,12
I-VFA	0,32	0,59	0,14
R-VRE	-0,20	0,10	0,70
R-OAK	0,20	-0,11	0,72*
R-ULO	0,29	-0,02	0,50
R-KOM	0,42	0,11	0,52
R-IZD	0,18	0,25	0,33
P-ZDP	0,75*	-0,10	0,15
P-RTA	0,74*	0,09	0,19
K-POS	0,74*	0,02	0,04

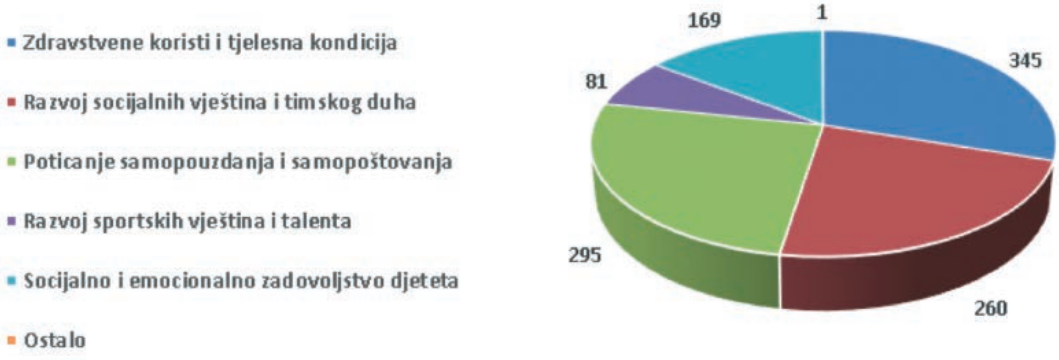
Prema tablici 2., faktorska analiza identificirala je tri značajna faktora koja objašnjavaju različite aspekte roditeljske podrške i zajedničkih aktivnosti u poticanju sudjelovanja djece u sportu. Ti faktori upućuju na važnost svijesti o zdravim životnim navikama, utjecaja tehnologije i socijalnih čimbenika te razine roditeljske uključenosti u sport.

Faktor 1, nazvan „Svijest o zdravim životnim navikama" (Eigenvalue = 2,83), objašnjava najveći dio varijance te okuplja pokazatelje informiranosti roditelja o važnosti zdravoga načina života, tjelesne aktivnosti i pravilne prehrane. Najviša opterećenja dobivena su na varijablama P-ZDP (0,75), P-RTA (0,74) i K-POS (0,74), što upućuje na to da je roditeljska svijest o zdravlju važan temelj za poticanje djece na sport i stvaranje pozitivnih navika.

Faktor 2, „Utjecaj tehnologije i socijalnih faktora na sportske navike djece" (Eigenvalue = 1,30), okuplja varijable povezane s vremenom provedenim uz tehnologiju, percepcijom važnosti tehnologije i utjecajem vanjskih čimbenika. Budući da nijedna varijabla nema opterećenje veće od 0,70, faktor upućuje na heterogenu strukturu u kojoj tehnologija i socijalno okruženje djeluju kao međusobno povezani, ali ne i dominantni čimbenici sportskih navika djece.

Faktor 3, „Roditeljska uključenost i sudjelovanje u zajedničkim aktivnostima" (Eigenvalue = 1,15), obuhvaća stvarnu uključenost roditelja u sportske aktivnosti s djecom te naglašava važnost obiteljskih zajedničkih aktivnosti. Najveće opterećenje ima varijabla R-OAK (0,72), dok su nešto niža opterećenja prisutna kod R-VRE i R-KOM. Rezultati upućuju na to da roditelji koji aktivno sudjeluju u zajedničkim aktivnostima sa svojom djecom imaju veći utjecaj na oblikovanje njihovih sportskih navika.

Na temelju izdvojenih faktora može se zaključiti da dječje sportske navike nastaju u složenoj međuigri roditeljske svijesti, socijalnih i tehnoloških čimbenika te aktivne uključenosti roditelja. Posebno se ističe važnost zajedničkog sudjelovanja roditelja i djece u tjelesnim aktivnostima, pri čemu roditeljska podrška nadilazi verbalno ohrabrivanje i uključuje osobni primjer, motivaciju i stvaranje poticajnoga okruženja.



Slika 4. Grafički prikaz procjene glavnih razloga zbog kojih se podržava sudjelovanje djeteta u izvannastavnim sportskim aktivnostima, (N = 401)

Rezultati prikazani na slici 4. pokazuju da roditelji kao glavne razloge podržavanja sudjelovanja djece u izvannastavnim sportskim aktivnostima najčešće navode zdravstvene koristi, poticanje samopouzdanja i razvoj socijalnih vještina. Manji broj odgovora odnosi se na socijalno-emocionalni razvoj i razvoj sportskih vještina, dok je odgovor „drugo" gotovo zanemariv. Navedeni nalazi upućuju na visoku razinu roditeljske svijesti o dobrobitima tjelesne aktivnosti.

ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u zdravom rastu i razvoju djeteta te u oblikovanju zdravih životnih navika. U tom procesu osobito je važna uloga roditelja, čiji primjer, podrška i zajedničko sudjelovanje u aktivnostima mogu značajno utjecati na djetetov odnos prema sportu i kretanju.

Cilj ovoga rada bio je analizirati ulogu roditeljske podrške i zajedničkih aktivnosti u poticanju sudjelovanja djece u sportu. Rezultati pokazuju da su roditelji uglavnom svjesni važnosti tjelesne aktivnosti i zdravih životnih navika, no njihova uključenost u zajedničke aktivnosti s djecom nije uvijek jednako izražena. Faktorskom analizom izdvojena su tri važna područja: svijest o zdravim životnim navikama, utjecaj tehnologije i socijalnih čimbenika te roditeljska uključenost u zajedničke aktivnosti.

Dobiveni nalazi upućuju na to da djecu na sudjelovanje u sportu nije dovoljno poticati samo verbalno, nego i osobnim primjerom, aktivnim sudjelovanjem i stvaranjem pozitivnog obiteljskog okruženja. Iako financijski i vanjski čimbenici mogu imati određenu ulogu, roditeljska podrška i zajedničko provođenje vremena ostaju važni za razvoj trajnih i zdravih životnih navika djece. Ograničenje istraživanja odnosi se na to što nisu obuhvaćeni svi čimbenici koji mogu utjecati na roditeljske stavove, a metrijske karakteristike upitnika nisu dodatno provjerene.

LITERATURA

1. Barbić, T. (2024). *Cjeloviti razvoj djece kroz sport* (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
2. Berk, L. E. (2007). Psihologija cjeloživotnog razvoja. Zagreb: Naklada Slap.
3. Bosnar, K., & Turkalj, I. (2011). Roditeljska potpora dječacima u individualnim i ekipnim sportovima. U V. Matijević (Ur.), *6. Kongres FIEP-a Europe: Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću – kompetencije učenika* (str. 82–88). Hrvatski kineziološki savez.
4. Čudina-Obradović, M., & Obradović, J. (2006). *Psihologija braka i obitelji*. Golden marketing – Tehnička knjiga.
5. Fruk, N. (2019). *Rast i razvoj djeteta predškolske dobi* (Završni rad). Učiteljski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
6. Genzić, J. (2022). Roditelj, najvažniji faktor za početak bavljenja sportom. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, 13* (1), 21-30. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/286692.
7. Heimer, S. (2018). Zdravstvena kineziologija. Zagreb: Medicinska naklada.
8. Hrvatski jezični portal. (2006). Znanje, Srce. Preuzeto 28. srpnja 2025. s https://hjp.znanje.hr/index.php?show=search
9. Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., & Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije.* Sportska knjiga & Gopal d.o.o.
10. Kineziološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. (n.d.). O nama (Povijest). Preuzeto 18. srpnja 2025. s https://www.kifos.hr/o-fakultetu/povijest/
11. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu. (n.d.). O fakultetu (Općenito). Preuzeto 18. srpnja 2025. s https://web.kifst.unist.hr/fakultet/opcenito/
12. Lazić, S. (2022). *Karakteristike rasta i razvoja djece* (Završni rad). Veleučilište u Bjelovaru. https://repozitorij.vub.hr/en/-object/vtsbj:865
13. Ljubetić, M. (2007). Biti kompetentan roditelj. Zagreb: Mali profesor d.o.o.
14. Neljak, B., & Vidranski, T. (2020). *Tjelesna i zdravstvena kultura u razrednoj nastavi.* Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti.
15. Petrović, I. (2025). Struktura zabrinutosti i prepreka pri odluci o slanju djeteta na zimovanje – analiza odabranih čimbenika. Slavonski Brod: Sveučilišni diplomski studij Ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja.
16. Prskalo, I., & Sporiš, G. (2016). Kineziologija. Zagreb: Školska knjiga.
17. Starc, B., Čudina-Obradović, M., Pleša, A., Profaca, B., & Letica, M. (n.d.). Osobine i psihološki uvjeti razvoja djeteta predškolske dobi: Priručnik za odgojitelje, roditelje i sve koji odgajaju djecu predškolske dobi. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST PREDZNANJA IZ ORGANIZIRANIH SPORTSKIH AKTIVNOSTI U SLOBODNOM VREMENU S RAZINOM USVOJENOSTI KOREOGRAFIJE DRUŠTVENOG PLESA CHA-CHA-CHA

Ivana Kujundžić Lujan
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno – matematičkih i odgojnih znanosti
ivana.kujundzic.lujan@fpmoz.sum.ba

Ana Kezić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
ana.kezic@kifst.hr

Alen Miletić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
alen.miletic@kifst.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj predznanja stečenog sudjelovanjem u organiziranim sportskim aktivnostima u slobodnom vremenu na razinu usvojenosti koreografije društvenog plesa cha-cha-cha. Istraživanje je provedeno na uzorku od 83 djece (35 djevojčica i 48 dječaka) prosječne dobi 8 godina (± 6 mjeseci). Razina kineziološke aktivnosti procijenjena je primjenom standardiziranog upitnika temeljenog na prethodnim istraživanjima, dok je usvojenost plesne koreografije vrednovana kroz specifično motoričko znanje -plesne koreografije cha cha cha. Rezultati analize varijance pokazali su da ne postoje statistički značajne razlike u razini usvojenosti koreografije između skupina ispitanika s obzirom na vrstu organizirane kineziološke aktivnosti ($p > 0,05$). Također, nije utvrđena značajna povezanost između razine kineziološke aktivnosti i uspješnosti u usvajanju specifičnih motoričkih znanja. Dobiveni rezultati upućuju na zaključak da prethodno sudjelovanje u organiziranim sportskim aktivnostima ne mora nužno utjecati na uspješnost u učenju novih, složenih motoričkih struktura poput plesne koreografije. Rezultati sugeriraju da usvajanje specifičnih motoričkih znanja estetskih gibanja nije izravno uvjetovano razinom prethodne kineziološke aktivnosti. Buduća istraživanja trebala bi uključiti preciznije metode mjerenja ukupne tjelesne aktivnosti, uključujući i neorganizirane oblike kretanja, kako bi se dobio potpuniji uvid u odnos između aktivnosti i motoričkog učenja.

Ključne riječi: *kineziološka aktivnost, motorička znanja, djeca, ples*

RELATIONSHIP BETWEEN PRIOR EXPERIENCE IN ORGANIZED LEISURE-TIME SPORTS ACTIVITIES AND SUCCESS IN LEARNING CHA-CHA-CHA DANCE CHOREOGRAPHY

Abstract
The aim of this study was to examine the influence of prior knowledge acquired through participation in organized leisure-time sports activities on the level of mastery of a cha-cha-cha social dance choreography. The study was conducted on a sample of 83 children (35 girls and 48 boys) with a mean age of 8 years (± 6 months). The level of physical activity was assessed using a standardized questionnaire based on previous research, while the acquisition of the dance choreography was evaluated through specific motor knowledge—namely, the cha-cha-cha dance choreography. The results of the analysis of variance indicated that there were no statistically significant differences in the level of choreography acquisition among groups of participants with respect to the type of organized physical activity ($p > 0.05$). Furthermore, no significant relationship was found between the level of physical activity and success in acquiring specific motor knowledge. The obtained results suggest that prior participation in organized sports activities does not necessarily influence success in learning new, complex motor structures such as dance choreography. The findings indicate that the acquisition of specific motor knowledge related to aesthetic movements is not directly conditioned by the level of prior physical activity. Future research should include more precise methods of measuring overall physical activity, including unstructured forms of

movement, in order to provide a more comprehensive insight into the relationship between activity and motor learning.

Keywords: *physical activity, motor skills, children, dance*

Uvod

Kineziološka aktivnost definira se kao potrošnja energije koja nastaje ponavljanjem svrhovitih tjelesnih pokreta (Armstrong, 1993; Eaton i Yu, 1989). Dosadašnja istraživanja ukazuju na to da djeca s razvijenijim motoričkim znanjima češće sudjeluju u različitim oblicima tjelesne aktivnosti u odnosu na vršnjake s nižom razinom motoričke kompetencije (Wrotniak, Epstein, Dorn i Jones, 2006; Fisher i sur., 2005; Okley, Booth i Chey, 2004; Reed, Metzker i Phillips, 2004). Ova povezanost prepoznaje se kao važan čimbenik očuvanja zdravlja u ranoj dobi, osobito u kontekstu prevencije pretilosti (Williams i sur., 2008), ali i kao potencijalni prediktor uspješnosti u usvajanju novih motoričkih znanja. Uvježbavanje plesnih ritmova i jednostavnih plesnih struktura kroz nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) ima značajan udio u pretvorbi važnijih antropoloških obilježja te i u rješavanju utilitarnih potreba (Findak i sur. 1998). Ples je izvrsna aktivnost koja se zbog utjecaja na velik broj sposobnosti može koristiti u radu s djecom svih uzrasnih kategorija.

Rezultati prethodnih istraživanja sugeriraju da ples visokog intenziteta može značajno utjecati na razvoj funkcionalnih sposobnosti (Wyon i sur., 2004; Mavridis i sur., 2005; Gillet i Eisenman, 2007), kao i na pojedine dimenzije motoričkog prostora, ovisno o karakteristikama plesa (Srhoj, 2000). Posljedično, takvi utjecaji pridonose učinkovitijem usvajanju motoričkih znanja kroz formiranje specifičnih plesnih motoričkih programa. Vezano uz prethodno navedeno činilo se zanimljivo istražiti da li bi motoričko znanje neke organizirane sportske aktivnosti poput uobičajenih izvanškolskih aktivnosti (nogomet, borilački sportovi, tenis itd.) utjecalo na razinu usvojenosti specifičnog motoričkog znanja plesne koreografije.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 83 djece, od čega 35 djevojčica i 48 dječaka, polaznika dviju osnovnih škola na području Širokog Brijega. Prosječna kronološka dob ispitanika iznosila je 8 godina, uz odstupanje od ± 6 mjeseci. U uzorak su uključena isključivo djeca urednog zdravstvenog statusa, bez prisutnih značajnijih motoričkih poteškoća ili dijagnosticiranih zdravstvenih smetnji koje bi mogle utjecati na rezultate istraživanja.

2.2. Uzorak varijabli

Procjena razine kineziološke aktivnosti djece provedena je na temelju rezultata dobivenih u istraživanju Mazzarda (2008). U tu svrhu primijenjen je upitnik kojim se ispituje utjecaj sudjelovanja u organiziranim sportskim aktivnostima izvan nastavnog procesa na usvajanje plesnih struktura. Korišten je instrument temeljen na „Prošlogodišnjem upitniku fizičke aktivnosti" (Aaron i sur., 1995), koji omogućuje procjenu prosječnog broja minuta tjedno koje ispitanik provodi u različitim oblicima tjelesne aktivnosti tijekom prethodne godine.

Ukupni prosjek vremena provedenog u organiziranim tjednim aktivnostima dobiven je zbrajanjem prosječnog broja minuta za sve aktivnosti u kojima je ispitanik sudjelovao. Prosječna tjedna razina organizirane kineziološke aktivnosti izračunata je primjenom sljedeće formule:

prosjek minuta po tjednu = (broj mjeseci godišnje × 4,3 tjedna po mjesecu × broj dana u tjednu × broj minuta dnevno) / 52,2.

Za procjenu stupnja usvojenosti specifičnog motoričkog znanja plesne koreografije korišten je test Koreografija cha cha cha, KORD koji je prethodno validiran (kriteriji za ocjenjivanje navedeni su u tablici na kraju rada).

2.3. Metode obrade podataka

U svrhu utvrđivanja utjecaja predznanja drugih sportskih aktivnosti (organiziranih sportskih aktivnosti u slobodno vrijeme) na razinu usvojenosti koreografije društvenog plesa cha-cha-cha, korištena je univarijatna analiza varijance (ANOVA) i post hoc Tukey test.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Prikazani rezultati u Tablici 1 obuhvaćaju aritmetičke sredine i standardne devijacije, kao i nalaze analize varijance kojima su ispitane razlike u razini usvojenosti koreografije društvenog plesa cha-cha-cha među skupinama ispitanika s obzirom na vrstu organizirane kineziološke aktivnosti kojom se bave.

Tablica 1. Rezultati analize varijance u razini usvojenosti koreografije društvenog plesa cha-cha-cha između skupina ispitanika prema vrsti organizirane kineziološke aktivnosti

(AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; F – vrijednost analize varijance; p – razina značajnosti)

	AS±SD	F	P
LOK	15,76±5,76		
MAN	16,23±6,06	0,98	0,40
KOMB	16,33±6,00		
NIŠTA	13,96±5,40		

Legenda: LOK – lokomotorna znanja; M – manipulativna znanja; K – kombinacija lokomotornih i manipulativnih znanja; NIŠTA – ispitanici koji se ne bave nikakvim organiziranim kineziološkim aktivnostima.

Analiza aritmetičkih sredina pokazuje da najvišu prosječnu razinu usvojenosti koreografije ostvaruju ispitanici uključeni u aktivnosti kombiniranog tipa (AS = 16,33), što može upućivati na pretpostavku da takve aktivnosti potiču razvoj šireg spektra motoričkih znanja i sposobnosti. Međutim, rezultati ovog istraživanja ne potvrđuju postojanje statistički značajne povezanosti između vrste organizirane kineziološke aktivnosti i razine usvojenosti koreografije društvenog plesa cha-cha-cha. Slični rezultati zabilježeni su i u ranijim istraživanjima (Saakslahti i sur., 1999; Žuvela, 2009; Božanić, 2011). Nasuprot tome, pojedini autori utvrdili su značajnu povezanost između biotičkih motoričkih znanja i vremena provedenog u organiziranim tjelesnim aktivnostima (Čuljak, 2013; Okley i sur., 2001; Goodway i sur., 2003; Fisher i sur., 2003; Mazzardo, 2008; Akbaria i sur., 2009; Lovrić, 2016), što ukazuje na neujednačenost rezultata u ovom području istraživanja. Moguća objašnjenja takvih razlika valja tražiti u specifičnostima ovog istraživanja. Primjerice, ispitanici se u slobodno vrijeme možda ne uključuju u aktivnosti estetskog karaktera, što bi moglo ograničiti transfer znanja na područje plesnih struktura. Nadalje, primijenjeni način procjene kineziološke aktivnosti obuhvaćao je isključivo organizirane oblike aktivnosti, zanemarujući neorganizirane oblike tjelesnog angažmana. Stoga je moguće da su pojedini ispitanici, iako nisu sudjelovali u organiziranim aktivnostima, bili tjelesno aktivni u slobodno vrijeme, čime se potencijalno smanjuje uočljivost razlika između skupina. Također, razlike u rezultatima mogu proizlaziti iz činjenice da su neka istraživanja usmjerena na opća (biotička) motorička znanja, dok se druga, uključujući i ovo, bave specifičnim motoričkim znanjima karakterističnim za određenu aktivnost. Upravo u istraživanjima koja se odnose na usvajanje specifičnih znanja češće se ne utvrđuju značajne povezanosti, što potvrđuju i dobiveni rezultati. Na temelju navedenog može se pretpostaviti da usvajanje novih, složenih motoričkih struktura, neovisno o vrsti aktivnosti, ne ovisi nužno o prethodnom iskustvu u organiziranim oblicima tjelesne aktivnosti. Ipak, ovu pretpostavku potrebno je dodatno provjeriti eksperimentalnim istraživanjima koja bi preciznije kontrolirala varijable, uključujući i razinu neorganizirane tjelesne aktivnosti.

4. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da ne postoji statistički značajna povezanost između razine kineziološke, kao ni sedentarnog ponašanja i usvojenosti specifičnih motoričkih znanja koreografije društvenog plesa cha-cha-cha. Izostanak povezanosti između kineziološke aktivnosti i razine usvojenih specifičnih motoričkih znanja sugerira da veća uključenost djece u organizirane sportske aktivnosti u slobodno vrijeme ne mora nužno rezultirati boljim postignućima u izvedbi plesne koreografije, iako bi se takav odnos mogao očekivati. Moguće je pretpostaviti da usvajanje novih, složenih motoričkih struktura nije izravno uvjetovano prethodnim iskustvom u organiziranim oblicima tjelesne aktivnosti, neovisno o vrsti sporta. Ipak, navedene pretpostavke potrebno je dodatno provjeriti kroz kontrolirana eksperimentalna istraživanja koja bi omogućila preciznije mjerenje relevantnih varijabli, uključujući i razinu neorganizirane tjelesne aktivnosti, čime bi se smanjio utjecaj mogućih metodoloških ograničenja.

5.LITERATURA

1. Adams, J. A. (1987). Historical review and appraisal of research on the learning, retention and transfer of human motor skills. *Psychological Bulletin, 101*(1), 41–74.
2. Akas, N. (2010). Dance: A psychosocial tool for child's development. *A Journal of Theatre and Media Studies.*
3. Al-Agha, A. E., Al-Ghamdi, R. A., & Halabi, S. A. (2016). Correlation between obesity and emotional, social, and behavioral problems among children and adolescents. *Saudi Medical Journal, 37*(2), 161–165.
4. Armstrong, N. (1993). The scientist's view of young people and fitness. U: Whitehead (Ur.), *Developmental Issues in Children's Sport and Physical Education* (22–29). Bedford.
5. Božanić, A. (2011). *Vrednovanje i analiza razvoja motoričkih znanja u ritmičkoj gimnastici* (doktorska disertacija). Split.
6. Bransford, J. D., Franks, J. J., Morris, C. D., & Stein, B. S. (1979). Some general constraints on learning and memory research. U: Cermak & Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*.
7. Bryant, E. S., Duncan, M. J., Birch, S. L., & James, R. S. (2016). Fundamental movement skill mastery and physical activity. *Sports, 4*(1).
8. Burton, W. A., & Miller, E. D. (1998). *Movement skill assessment*. Human Kinetics.
9. Cain, K. L., et al. (2015). Physical activity in youth dance classes. *American Academy of Pediatrics.*

10. Cardon, G. M., & De Bourdeaudhuij, I. (2008). Physical activity levels in preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 79*(3), 326–332.
11. Castañer, M., et al. (2009). Motor skill responses in dance. *Behavior Research Methods, 41*(3), 857–867.
12. Chiviacowsky, S., & Lessa, H. T. (2017). Feedback and motor learning. *Journal of Motor Learning and Development, 5*(2), 304–318.
13. Coker, C. A. (2009). *Motor learning and control for practitioners.*
14. Côté, P. C., Kimmerle, M., & Patterson, J. (2013). Learning and transfer of dance sequences. *Asian Journal of Exercise and Sports Science.*
15. Crouter, S. E., et al. (2015). Afterschool physical activity intervention. *PLoS ONE.*
16. Čuljak, Z. (2013). *Transfer biotičkih motoričkih znanja* (disertacija).
17. Delaš Kalinski, S. (2009). *Dinamika procesa učenja motoričkih znanja* (disertacija).
18. Derri, V., et al. (2001). Music and movement programme. *European Journal of Physical Education.*
19. Doulias, E., et al. (2005). Participation motives in folk dance. *Inquiries in Sport & Physical Education.*
20. Eaton, W., & Yu, A. (1989). Motor activity level in children. *Child Development, 60.*
21. Edwards, W. H. (2010). *Motor learning and control.*
22. Figueiredo, L. S., et al. (2018). Motor skill transfer. *Perceptual and Motor Skills.*
23. Findak, V., et al. (1998). Procjena tjelesne kulture. *Kineziologija.*
24. Fisher, A., et al. (2005). Movement skills and physical activity. *Medicine & Science in Sports and Exercise.*
25. Fitts, P. M., & Posner, M. I. (1967). *Human performance.*
26. Foweather, L., et al. (2008). Multiskills club effects. *Perceptual and Motor Skills.*
27. Gallahue, D., & Donnelly, F. (2003). *Developmental physical education.*
28. Giguere, M. (2011). Children's cognition in dance. *Research in Dance Education.*
29. Gillet, P., & Eisenman, P. (2007). Aerobic dance effects. *Research in Nursing & Health.*
30. Golding, A., et al. (2016). Dance and learning. *Research in Dance Education.*
31. Herrmann, D., et al. (2015). Physical activity and bone health. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.*
32. Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2000). *Growth and motor development.*
33. Karabourniotis, D., et al. (2002). Fundamental movement skills. *Perceptual and Motor Skills.*
34. Katić, R. (1996). Morphological characteristics and motor variables. *Biology of Sport.*
35. Kearney, P. E., & Judge, P. (2017). Motor learning transfer. *Perceptual and Motor Skills.*
36. Kostić, R. M., et al. (2002). Dance structures and motor abilities. *Facta Universitatis.*
37. Mavridis, G., et al. (2005). Aerobic dance programme. *Cyprus Journal of Sciences.*
38. Mazzardo, O. (2008). *Fundamental movement skills and physical activity* (doktorska disertacija).
39. Miletić, Đ. (2007). *Estetska gibanja.*
40. Okley, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Movement skills and activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport.*
41. Reed, J. A., et al. (2004). Physical activity and motor skills. *Perceptual and Motor Skills.*
42. Sallis, J. F. (1991). Self-report physical activity. *Journal of School Health.*
43. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning.*
44. Srhoj, Lj., & Miletić, Đ. (2000). *Plesne strukture.*
45. Stanišić, I., et al. (2008). Dance performance and coordination. *Facta Universitatis.*
46. Thorndike, E. L. (1914). *Educational psychology.*
47. Trajkovski, B., et al. (2015). Dance and motor knowledge. *Zbornik radova.*
48. Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development.*
49. Uzunović, S., & Kostić, R. (2005). Sport dancing success. *Facta Universitatis.*
50. Venetsanou, F., & Kambas, A. (2011). Balance skills. *Facta Universitatis.*
51. Williams, H. G., et al. (2008). Motor skills and activity. *Obesity.*
52. Wrotniak, B. H., et al. (2006). Motor proficiency and activity. *Pediatrics.*
53. Wyon, M., et al. (2004). Oxygen uptake in dance. *Journal of Strength and Conditioning Research.*
54. Zolfaghari, Z., et al. (2014). Skill transfer. *Annals of Applied Sport Science.*

Naziv testa	**Koreografija društvenog plesa (KORD)**	
Pomagala	CD player	
Mjesto izvođenja	Sportska dvorana	
Početni položaj	Parovi okrenuti frontalno jedno prema drugome, držanje za ruke u visini kukova	
Izvedba	Par izvodi svaki dio plesa, A, B, C i D ponavljajući svaki korak 4 puta držeći se za ruke, naizmjenično puštajući jednu odnosno drugu ruku ovisno o zahtjevima koraka.	
Završni položaj	Parovi okrenuti frontalno jedno prema drugome, držanje za ruke u visini kukova	
Ocjenjivanje	Ispitanik izvodi zadatak jedanput	
	KRITERIJI ZA OCJENJIVANJE	
A dio –korak u mjestu	2	Ispitanik izvodi dva koraka naizmjenično desnom i lijevom nogom
	1	Ispitanik ne izvodi dva koraka (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Korak u stranu	2	Ispitanik izvodi tri koraka u stranu
	1	Ispitanik ne izvodi tri koraka u stranu (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Glazba	2	Ispitanik izvodi korak uz glazbu
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak uz glazbu
	0	Ispitanik ne izvodi korak uz glazbu
B dio – Iskorak naprijed/natrag	2	Ispitanik izvodi iskorak naprijed/natrag
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Korak u stranu	2	Ispitanik izvodi tri koraka u stranu
	1	Ispitanik ne izvodi tri koraka (izvodi više ili manje)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Glazba	2	Ispitanik izvodi korak uz glazbu
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak uz glazbu
	0	Ispitanik ne izvodi korak uz glazbu
C dio – promenada	2	Ispitanik izvodi iskorak u stranu lijevom/desnom nogom
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Korak u stranu	2	Ispitanik izvodi tri koraka u stranu
	1	Ispitanik ne izvodi tri koraka (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Glazba	2	Ispitanik izvodi korak uz glazbu
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak uz glazbu
	0	Ispitanik ne izvodi korak uz glazbu
D dio – iskorak naprijed/natrag	2	Ispitanik izvodi iskorak naprijed/natrag
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak (izvodi više ili manje koraka)
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Korak u stranu i okret	2	Ispitanik izvodi tri koraka u stranu i okret
	1	Ispitanik ne izvodi tri koraka (izvodi više ili manje koraka) i okret
	0	Ispitanik ne izvodi korak
Glazba	2	Ispitanik izvodi korak uz glazbu
	1	Ispitanik djelomično izvodi korak uz glazbu
	0	Ispitanik ne izvodi korak uz glazbu
Ukupno moguć broj bodova	24	

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST KONZUMIRANJA BRZE HRANE SA ANTROPOMETRIJSKIM PARAMETRIMA I KOGNITIVNIM STASTUSOM UČENIKA SREDNJE ŠKOLE

Marija Zegnal Koretić
Udruga kineziologa Križevci Hrvatska
majazegnal@gmail.com

Antonija Ščetarić - Hrg
Srednja škola „Ivan Seljanec", Križevci, Hrvatska
ascetaric@gmail.com

Magdalena Markešić
Gimnazija Ivana Zakmardija, Križevci, Hrvatska
magdalenatrt@gmail.com

Gordana Juran -Ratković
Srednja škola „Ivan Seljanec", Križevci, Hrvatska
gjuranratkovic@gmail.com

Sažetak
Rezultati istraživanja provedenog na uzorku od 180 srednjoškolaca ukazuju na značajne razlike u akademskim i životnim pokazateljima ovisno o mjestu stanovanja učenika. Kao najznačajniji nalaz ističe se statistički značajna razlika u akademskim postignućima, pri čemu učenici koji borave u učeničkim domovima ostvaruju niži prosjek ocjena u usporedbi s onima koji žive kod kuće ili putuju. Regresijska analiza dodatno je potvrdila da je upravo boravište najsnažniji prediktor uspjeha što je posebno izraženo kod mladića. U pogledu tjelesne aktivnosti, analiza je otkrila zabrinjavajući trend kod domske populacije koja se rjeđe bavi organiziranim sportom i općenito pokazuje nižu razinu tjedne aktivnosti. Bivarijatna korelacija pritom ukazuje na izravnu povezanost kognitivnog i tjelesnog statusa, budući da učenici s boljim ocjenama ujedno bilježe i višu razinu aktivnosti. Iako na razini indeksa tjelesne mase (ITM) nisu utvrđene znatne razlike između dvije promatrane skupine, rezultati potvrđuju da je povećana učestalost vježbanja povezana s nižim indeksom tjelesne mase (ITM-om), prvenstveno kod muških ispitanika. Zanimljivo je da je konzumacija nezdrave hrane prisutna kod visokih 72,2% ukupnog uzorka. Iako u ovoj dobi ona ne pokazuje izravnu korelaciju s ITM-e, povezana je s povećanjem opsega struka i poremećajima glikemije, što se izravno odražava na smanjenu kognitivnu budnost. Naposljetku, rezultati ukazuju na jasnu spolnu razliku u percepciji umora, učenice iskazuju znatno višu razinu iscrpljenosti tijekom nastave, što korelira s njihovom manjom učestalošću bavljenja sportom. Ovi rezultati jasno ocrtavaju specifične izazove s kojima se susreću učenici u domskom smještaju, naglašavajući neraskidivu vezu između životnog okruženja, tjelesne aktivnosti i akademskog postignuća.

Ključne riječi: *srednjoškolci, akademska postignuća, tjelesna aktivnost, indeks tjelesne mase*

THE RELATIONSHIP BETWEEN FAST FOOD CONSUMPTION AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS AND COGNITIVE STATUS OF HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract
The results of the study, conducted on a sample of 180 high school students, indicate significant differences in academic and lifestyle indicators based on students' place of residence. The most prominent finding is a statistically significant disparity in academic performance; students residing in student dormitories achieved lower grade point averages compared to those living at home or commuting. Regression analysis confirmed that residence is the strongest predictor of academic success, particularly among male students.

Regarding physical activity, the analysis revealed concerning sedentary trends among the dormitory population, characterized by lower participation in organized sports and reduced weekly activity levels. Bivariate correlation indicated a direct link between cognitive and physical status, as students with higher academic achievement also reported higher activity levels. Although no significant differences in Body Mass Index (BMI) were found between the groups, the results confirm that frequent exercise is associated with lower BMI, primarily in male participants. Furthermore, while unhealthy food consumption was prevalent in 72.2% of the total sample, it did not directly correlate with BMI at this developmental stage; however, it was associated with increased waist circumference and glycemic irregularities, which directly impact cognitive alertness. Finally, a clear gender difference in perceived fatigue was observed, with female students reporting significantly higher exhaustion levels during classes, correlating with their lower sports participation. These findings highlight the unique challenges of dormitory life and emphasize the critical link between the living environment, physical activity, and academic achievement.

Keywords: *high school students, academic achievement, physical activity, body mass index*

Uvod

Suvremeni način života donio je značajne promjene u prehrambenim navikama adolescenata, među kojima se posebno ističe visoka učestalost konzumacije brze hrane. Antropometrijski parametri, poput indeksa tjelesne mase (ITM), opsega struka i postotka masnog tkiva, služe kao ključni indikatori nutritivnog statusa, Ivković, i sur. (2020). Adolescenti koji konzumiraju brzu hranu tri ili više puta tjedno imaju statistički značajno viši ITM i veći rizik od pretilosti (Braithwaite i sur., 2014). Kontinuirana konzumacija nutritivno siromašne, a kalorijski bogate hrane izravno korelira s porastom incidencije prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod mladih, što dugoročno povećava rizik od metaboličkih i kardiovaskularnih oboljenja što dokazuje i istraživanje koje su proveli Karić, i sur. (2017) na hrvatskim srednjoškolcima gdje su ispitivali povezanost kvalitete prehrane i školskog uspjeha. Međutim, suvremena istraživanja sve više fokus usmjeravaju na utjecaj prehrane na kognitivni status učenika. Autori De Oliveira Santos i sur. (2024) istraživanjem pokazuju da učestala konzumacija brze hrane kod srednjoškolaca dovodi do povećanja opsega struka i poremećaja glikemije, što se izravno povezuje s smanjenom kognitivnom budnošću. Mozak adolescenata prolazi kroz intenzivne neuroplastične promjene, a za optimalne kognitivne funkcije poput pažnje, radne memorije i izvršnih funkcija, neophodna je uravnotežena opskrba nutrijentima. Povezanost između unosa brze hrane i tjelesnog zdravlja najjasnije se očituje kroz antropometrijske parametre kao što su indeks tjelesne mase (ITM), opseg struka i postotak masnog tkiva koji su ključni indikatori koji omogućuju preciznu kvantifikaciju nutritivnog statusa. Istovremeno, raste znanstveni interes za utjecaj prehrane na kognitivni status učenika.

Adan, i sur. (2013) fokusiraju se na izvršne funkcije i pažnju, naglašavajući važnost hidratacije i glukoze za mozak u razvoju. Mozak u adolescenciji zahtjeva specifičnu nutritivnu podršku za optimalno funkcioniranje pažnje, memorije i izvršnih funkcija stoga postojeće spoznaje sugeriraju da neuravnotežena prehrana može negativno utjecati na neuroplastičnost, što se izravno reflektira na kognitivne performanse i akademsko postignuće. Cilj rada je istražiti i utvrditi postoji li statistički značajna povezanost između učestalosti konzumiranja brze hrane te tjelesnog sastava (antropometrijskih parametara poput ITM-a, opsega struka i sl.) i kognitivnih sposobnosti (pažnje, pamćenja, koncentracije) kod učenika srednje škole.

Metode rada

Ovo istraživanje je transverzalnog karaktera, a u istraživanju je sudjelovalo 180 učenika srednje škole podijeljene u dvije grupe, kontrolnu grupu odnosno 83 učenika i učenica srednje škole koji žive u učeničkom domu i eksperimentalnu grupu, odnosno 97 učenika i učenica koji žive u mjestu školovanja i koji putuju u mjesto školovanja. Uz prethodnu suglasnost ravnatelja škola i Učeničkog doma, dobivena je i suglasnost roditelja, a u skladu sa etičkim principima Helsinške deklaracije (2014). Neposredno prije mjerenja ispitanici su bili upoznati sa načinom mjerenja i sadržajem moduliranog upitnika. Razina tjelesne aktivnosti procijenila se Felsovim upitnikom za procjene tjelesne aktivnosti djece (Fels Physical Questionnaire For Childern - FELS PAQ) a koji je prilagođen uzrastu i ciljevima istraživanja (Treuth, i sur., 2005). Za potrebe istraživanja izmjerene su antropometrijske dimenzije visine i tjelesne mase. Unosom podataka u Omron vagu BF 511 očitan je postotak visceralne masti i indeks tjelesne mase. U okviru deskriptivnog prikaza ključnih indikatora testirane su razlike između učenika koji borave u učeničkom domu i učenika koji žive u mjestu školovanja ili putuju. U model su uključene sljedeće nezavisne varijable: boravak tijekom školovanja, konzumacije nezdrave hrane, učestalost bavljenja sportom i učestalost tjelesne aktivnosti. Ovisno o tipu varijable, korišten je $\chi 2$ test i t-test za nezavisne uzorke. Homogenost varijance prilikom korištenja t-testa procijenjena je Levenovim testom. U drugom je koraku regresijska analiza ponovljena odvojeno po spolu. Nadalje, korištenjem t-testa i analize varijance (ANOVA), rad će ispitati postoje li značajne razlike u promatranim parametrima s obzirom na spol, dob, akademsko postignuće ili na različite razine učestalosti konzumacije nutritivno siromašnih obroka. U sljedećem su koraku analizirane bivarijatne povezanosti između ključnih indikatora pomoću Pearsonova koeficijenta korelacije. Središnji rezultati dobiveni su primjenom linearne regresijske analize. Za svaku je zavisnu varijablu provedena zasebna regresijska analiza. U prvom su koraku analize provedene na cijelom uzroku, ali uz kontrolu spola. Razina rizika za sva testiranja postavljena je na 5%. Analiza i obrada sakupljenih podataka napravljena je u programu za statističku obradu IBM SPSS (v29).

Rezultati istraživanja

U istraživanju je ukupno sudjelovalo 180 učenika/ica polaznika srednje škole (tablica1). Prema mjestu boravišta tijekom školovanja, 46,1% ih živi u učeničkom domu, 27,2% ih stanuje u mjestu školovanja te 26,7% ih putuje do mjesta školovanja. Sudjelovalo je 50,6% učenika i 49,4% učenica. Iz svakog je razreda sudjelovao otprilike podjednak udio učenika/ica. Uspoređujući učenike koji borave u učeničkom domu i one koji žive u mjestu školovanja ili putuju, zabilježene su tri statistički značajne razlike. Učenici koji žive u domu imaju niži prosjek ocjena od učenika koji žive u mjestu školovanja ili putuju (t = -4,1; df = 177; p < 0,001). Nadalje, učenici koji žive u domu rjeđe se bave sportom (t = -2,5; df = 176; p = 0,033) i manje su tjelesno aktivni tijekom tjedna (t = -2,3; df = 178; p = 0,022) u usporedbi s drugom skupinom učenika. Razlike u obilježjima poduzorka s obzirom na boravak tijekom školovanja testirane su $\chi 2$ testom i t-testom za nezavisne uzorke.

Tablica 1. Opis uzorka (N = 180)

	Cijeli uzorak (N = 180)	Iz učeničkog doma (N = 83)	Živi u mjestu školovanja ili putuje (N = 97)	
	N (%)	N (%)	N (%)	p
Boravište tijekom školovanja				
U učeničkom domu	83 (46,1)			
U mjestu školovanja	49 (27,2)			
Putuje u mjesto školovanja	48 (26,7)			
Spol				
Muški	91 (50,6)	43 (47,3)	48 (52,7)	0,872
Ženski	89 (49,4)	40 (44,9)	49 (55,1)	
Razred				
1.	50 (27,8)	30 (60,0)	20 (40,0)	0,124
2.	45 (25,0)	20 (44,4)	25 (55,6)	
3.	44 (24,4)	17 (38,6)	27 (61,4)	
4.	41 (22,8)	16 (39,0)	25 (61,0)	
Konzumacije nezdrave hrane				0,985
Da	130 (72,2)	60 (46,2)	70 (53,8)	
Ne	50 (27,8)	23 (46,0)	27 (54,0)	

Uvidom u bivarijatne povezanosti (tablica 2) utvrđen je manji broj značajnih povezanosti između triju zavisnih varijabli i svih drugih relevantnih indikatora. Prosjek ocjena pozitivno je povezan s boravištem tijekom školovanja, odnosno viši prosjek ocjena svojstven je učenicima koji ne žive u učeničkom domu (r = 0,29). Učenici s višim prosjekom ocjena ujedno su skloniji učestalijoj tjelesnoj aktivnosti (r = 0,19). Utvrđena je pozitivna povezanost između procjene umora i spola (r = 0,16), odnosno učenice su iskazale nešto višu razinu umora u usporedbi s učenicima. Indeks tjelesne mase negativno je povezan s učestalošću tjelesne aktivnosti (r = -0,16), što implicira da je učenicima koji se češće bave tjelesnom aktivnošću zabilježen niži indeks tjelesne mase.

Tablica 2. Bivarijatne povezanost između ključnih indikatora (N = 180)

	Pearsonovi koeficijenti korelacije							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) Prosjek ocjena	1							
(2) Procjena umora	-0,08	1						
(3) Indeks tjelesne mase	0,09	0,03	1					
(4) Spol	-0,08	**0,16***	-0,05	1				
(5) Boravište tijekom školovanja	**0,29****	0,02	-0,09	0,02	1			
(6) Konzumacije nezdrave hrane	-0,01	0,07	0,02	-0,06	-0,01	1		
(7) Učestalost bavljenja sportom	0,09	0,06	-0,07	-0,27**	0,16*	-0,02	1	
(8) Učestalost tjelesne aktivnosti	**0,19***	-0,09	**-0,16***	-0,25**	0,17*	-0,17*	0,36**	1

Napomene. * p < .05; ** p < .01.

U središnjim su analizama korištene tri zavisne varijable (tablica 3). Za prvu zavisnu varijablu, odnosno prosjek ocjena, u upitniku se bilježio prosjek ocjena na kraju drugog i na kraju trećeg razreda te prosjek ocjena na polugodištu prvog i četvrtog razreda. Ovisno o razredu, svaki je učenik imao naveden minimalno jedan prosjeka ocjena. Drugu zavisnu varijablu čini procjena umora tijekom posljednjih sati nastave. Ovaj je indikator mjeren pitanjem „Koliko se često osjećaš umorno ili bez energije tijekom zadnjih sati nastave?“, uz skalu procjene od pet stupnjeva (od 1 = „Nikada“ do 5 = „Svaki dan“. Treća zavisna varijabla je indeks tjelesne mase (ITM) koji je za svakog učenika izračunat unosom podataka visine i izmjerene tjelesne mase u Omron vagu BF 511 gdje se očitao indeks tjelesne mase.

Nezavisnim varijablama osim spola učenika, u analizi su korištene i sljedeće varijable: boravak tijekom školovanja, konzumacije nezdrave hrane, učestalost bavljenja sportom i učestalost tjelesne aktivnosti. Za pitanje o boravku tijekom školovanja bila su ponuđena tri odgovora: „U učeničkom domu“, „Stanujem/živim u mjestu školovanja“ i „Putujem do mjesta školovanja“. Za potrebe analize, potonje su dvije kategorije objedinjene u jednu kategoriju. Na taj način razlikujemo

učenike koji borave u učeničkom domu te one koji žive u mjestu školovanja ili putuju. Što se tiče konzumacije nezdrave hrane, učenicima koji borave u učeničkom domu ponuđeno je pitanje koje glasi „Koliko često, uz domsku hranu, dodatno kupuješ u pekarnicama ili fast foodu?, uz ponuđene odgovore: 1 = „Rijetko ili nikada", 2 = „1-2 puta tjedno" i 3 = „Svaki dan". Za potrebe analize, potonja su dva odgovora objedinjena te na taj je način kreirana dihotomna varijabla konzumacije nezdrave hrane. Učenicima koji žive u mjestu školovanja ili putuju upitnikom je ponuđeno pitanje „Što najčešće konzumiraš za glavni obrok dok si u školi?", a mogući odgovori su sljedeći: 1 = „Pekarski proizvodi (burek, pizza, sendvič)", 2 = „Fast food (hamburger, kebab)", 3 = „Donosim obrok od kuće" i 4 = „Preskačem obrok / kupim samo kavu ili energetsko piće". Objedinjena su prva dva odgovora jer impliciraju konzumaciju nezdrave hrane. Na taj je način kreirana varijabla koja je donekle usporediva s novokreiranim dihotomnim indikatorom konzumacije nezdrave hrane u poduzroku učenika koji borave u učeničkom domu. Drugim riječima, za oba je poduzorka korištena dihotomna varijabla konzumacije nezdrave hrane (0 = „Ne konzumira nezdravu hranu" i 1 = „Konzumira nezdravu hranu"). Na pitanje , biste li se pretplatili na zdravi obrok u školi da je cijena pristupačna? 58,8% učenika je odgovorilo sa DA, 37,1% je odgovorilo ovisi o jelovniku, a 4,1% je odgovorilo sa NE. Učestalost bavljenja sportom mjerena je pomoću osam čestica, odnosno na postavljeno pitanje „Koliko puta si se bavio/la kojom od sljedećih aktivnosti u proteklih sedam dana", učenicima je bilo ponuđeno sedam sportova (atletika, vožnja bicikla, nogomet, odbojka, rukomet, stolni tenis i košarka) i kategorija „Ostalo". Uz svaki sport (i kategoriju „Ostalo") ponuđena je skala procjene od pet stupnjeva (1 = „Ne" do 5 = „7 i više puta"). Temeljem navedenih osam čestica kreirana je aditivna varijabla (raspon vrijednosti: 8-40; M = 12,5; SD = 2,9). Više rezultata na aditivnoj varijabli implicira učestalije bavljenje sportom. Učestalost bavljenja tjelesnom aktivnošću mjerena je pomoću sedam čestica, a svaka čestica reprezentira jedan dan u tjednu. Učenici su za svaki dan u tjednu označili koliko često su se bavili nekom tjelesnom aktivnošću, uz ponuđenu skalu procjene od pet stupnjeva (1 = „Ništa" do 5 = „Vrlo često"). Za potrebe analize kreirana je aditivna varijabla (raspon vrijednosti: 7-35; M = 19,1; SD = 7,1). Više rezultata na aditivnoj varijabli ukazuje na učestalije bavljenje tjelesnom aktivnošću.

	Prosjek ocjena				Procjena umora				Indeks tjelesne mase			
	B	SE	β	p	B	SE	B	p	B	SE	β	p
Spol	-0,08	0,11	-0,05	0,480	0,32	0,13	0,19	**0,020**	-1,27	0,99	-0,10	0,203
Boravište tijekom školovanja	0,37	0,10	0,27	**0,001**	0,00	0,13	0,00	0,990	-0,62	0,96	-0,05	0,517
Konzum nezdrave hrane	0,01	0,12	0,00	0,954	0,12	0,15	0,06	0,415	-0,20	1,07	-0,01	0,850
Učestalost bavljenja sportom	0,00	0,02	-0,01	0,896	0,04	0,02	0,14	0,080	-0,07	0,18	-0,03	0,704
Učestalost tjelesne aktivnost	0,01	0,01	0,12	0,139	-0,01	0,01	-0,10	0,240	-0,15	0,07	-0,16	0,051
Samo učenici												
Boravište tijekom školovanja	0,39	0,12	0,36	0,001	-0,15	0,22	-0,08	0,505	-0,69	1,61	-0,05	0,671
Konzum nezdrave hrane	-0,07	0,13	-0,05	0,603	-0,04	0,24	-0,02	0,884	0,16	1,79	0,01	0,931
Učestalost bavljenja sportom	-0,01	0,02	-0,05	0,685	0,04	0,04	0,14	0,249	-0,24	0,28	-0,10	0,401
Učestalost tjelesne aktivnost	0,00	0,01	0,03	0,790	-0,02	0,02	-0,16	0,182	-0,26	0,12	-0,25	**0,028**
Samo učenice												
Boravište tijekom školovanja	0,34	0,17	0,21	0,054	0,11	0,15	0,08	0,478	-0,27	1,05	-0,03	0,797
Konzum nezdrave hrane	0,11	0,20	0,06	0,564	0,26	0,17	0,17	0,132	-0,35	1,18	-0,03	0,768
Učestalost bavljenja sportom	0,01	0,04	0,03	0,818	0,05	0,03	0,19	0,092	0,25	0,21	0,14	0,230
Učestalost tjelesne aktivnost	0,03	0,01	0,20	0,081	0,00	0,01	0,01	0,940	0,00	0,08	-0,01	0,960

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u razini tjelesne aktivnosti, prehrambenim navikama i akademskim postignućima između učenika koji borave u učeničkom domu i onih koji žive kod kuće ili putuju. Dobiveni rezultati ukazuju na postojanje značajnih razlika u nekoliko ključnih aspekata kvalitete života i školskog uspjeha, ovisno o mjestu boravišta tijekom školovanja na što se veže nedovoljna tjelesna aktivnost djece koju prati prekomjerna i nepravilna ishrana (Inchley, Currie, 2016.,WHO 2026).

Jedan od najznačajnijih nalaza ovog istraživanja je statistički značajna razlika u akademskom postignuću. Učenici koji žive u učeničkom domu ostvaruju niži prosjek ocjena u usporedbi s učenicima koji žive u mjestu školovanja ili putuju. Regresijska analiza potvrdila je da je boravište najsnažniji prediktor uspjeha, osobito u pod uzorku mladića. Ovakav rezultat sugerira da separacija od obiteljskog okruženja, proces prilagodbe na domski život te potencijalno manja izravna roditeljska kontrola mogu negativno utjecati na akademski angažman. Iako domovi nude strukturirano vrijeme za učenje, socijalna dinamika vršnjaka u domu može djelovati kao distrakcija. Analiza razina tjelesne aktivnosti otkrila je zabrinjavajući trend kod domske populacije. Učenici u domu rjeđe se bave organiziranim sportom i općenito su manje tjelesno aktivni tijekom tjedna. Niža razina aktivnosti kod učenika u domu može se pripisati ograničenoj dostupnosti sportskih objekata izvan školskog vremena ili specifičnom dnevnom rasporedu koji ostavlja manje prostora za slobodnu igru i sport. Dobiveni rezultati o manjoj učestalosti tjelesne aktivnosti kod učenika u domu u skladu s navodima Zegnal (2007), koja ističe specifične izazove u organizaciji kineziološkiih sadržaja unutar domskog sustava te naglašava potrebu za kvalitetnijim osmišljavanjem slobodnog vremena kako bi se potaknula redovita tjelesna aktivnost ove populacije. Iako nije utvrđena značajna razlika u indeksu tjelesne mase (ITM) između dvije skupine, korelacije ukazuju na to da je veća učestalost tjelesne

aktivnosti povezana s nižim ITM-om, što je posebno izraženo kod mladića. Ovakav nalaz potvrđuju i istraživanja koja su za predmet istraživali povezanost sastava tijela i razinu tjelesne aktivnosti koji je karakterističan za programirano vježbanje odnosno sportskim aktivnostima (Bjelaković i sur., 2021; Górna i sur. 2023). Zanimljivo je da konzumacija nezdrave hrane, koja je prisutna kod visokih 72,2% ukupnog uzorka, nije pokazala izravnu povezanost s ITM-om u ovom trenutku, što se može objasniti brzim metabolizmom u adolescentnoj dobi, ali predstavlja dugoročni zdravstveni rizik, što potvrđuje i istraživanje Kavitha, M. i sur. (2023), koji su analizirali povezanost učestalosti obroka brze hrane s opsegom struka i postotkom masnog tkiva (antropometrijski parametri izvan samog ITM-e). Pokazatelji kao što su indeks tjelesne mase, indeks tjelesne visine i obima struka (Zhang i sur. 2024), ukazuju na postotak i raspodjelu masti u tijelu, odnosno prisustvo visceralne masti.

Nadalje, utvrđena je spolna razlika u percepciji umora, učenice su iskazale značajno višu razinu umora tijekom posljednjih sati nastave. S obzirom na to da su učenice ujedno pokazale i tendenciju ka manjoj učestalosti sportskih aktivnosti (negativna korelacija spola i bavljenja sportom), osjećaj umora može biti povezan s nižom razinom bazične kondicije ili različitim obrascima spavanja.

Zaključak

Istraživanje provedeno na 180 srednjoškolaca pokazalo je da učenici u učeničkom domu imaju statistički značajno niža akademska postignuća, rjeđe se bave sportom i manje su tjelesno aktivni u usporedbi s učenicima koji putuju ili žive u mjestu školovanja. Zabrinjava podatak da preko 72% ispitanika redovito konzumira nezdravu hranu bez obzira na mjesto boravka, što ukazuje na to da je problem prehrane univerzalan izazov za srednjoškolsku populaciju, a ne samo specifičnost organizirane domske prehrane.

Istraživanje je otkrilo da su učenice podložnije osjećaju umora i gubitku energije tijekom zadnjih sati nastave u usporedbi s učenicima, što ukazuje na potrebu za prilagodbom školskog ritma ili uvođenjem aktivnih pauza. Unatoč sličnim antropometrijskim mjerama, uočena je negativna korelacija između tjelesne aktivnosti i indeksa tjelesne mase, što ukazuje na potrebu za većim poticanjem sportskih aktivnosti unutar domova. Istraživanje potvrđuje da boravak u učeničkom domu predstavlja specifičan kontekst koji zahtijeva dodatnu pažnju i to u smislu poticanja na tjelesne aktivnosti te podrške za bolja akademska postignuća. S obzirom na to da je kod učenika koji ne žive u domu utvrđen viši prosjek ocjena i veća razina kretanja, važno je raditi na integraciji sportskih sadržaja unutar domskih programa. Iako su utvrđene povezanosti statistički slabe, one jasno ukazuju na smjer u kojem treba razvijati preventivne programe bez obzira na mjesto boravka: poticanje kretanja kao alata za smanjenje ITM-a i potencijalno poboljšanje akademskog postignuća kroz bolju koncentraciju, ponudu zdrave prehrane i smanjenje umora.

Literatura

1. Adan, A., Serra-Grabulosa, M. S., Falcón, C., & Bargalló, M. (2013). Cognitive Performance and Dehydration. *Journal of the American College of Nutrition, 31*(2), 71–78. doi.org.
2. Bjelaković, Lj., Đošić, A., Živković, D., Ivanovski, A., i Pantelić, S. (2021). Uticaj fizičke aktivnosti na kardiorespiratorni fitnes adolescenata različitog nivoa uhranjenosti – pilot studija. U J. Vidojević (Ur.), *Zbornik radova: Uticaj sporta na fizički razvoj dece predškolskog i ranog školskog uzrasta* (str. 58–67). Beograd: Savez za rekreaciju i fitnes Beograda.
3. Braithwaite, I., Stewart, A. W., Hancox, R. J., Beasley, R., i Mitchell, E. A. (2014). The worldwide association between television viewing and obesity in children and adolescents: Cross sectional study. PLoS ONE, 9(9), e108507.
4. De Oliveira, M. L. G., Santos, R. S. S., i Silva, A. P. (2024). Fast food consumption and metabolic syndrome markers in high school students. Public Health Nutrition, 27(1), e45.
5. Górna, S., Pazdro-Zastawny, K., Basiak-Rasała, A., Krajewska, J., Kolator, M., Cichy, I., ... i Zatoński, T. (2023). Physical activity and sedentary behaviors in Polish children and adolescents. Archives de Pédiatrie, 30(1), 42-47.
6. Inchley, J., Currie, D.Growingupunequal: gender and socioeconomic differences in young people's healt handwell-being. Health BehaviourinSchool-aged Children (HBSC) study: International reportfrom the 2013/2014 survey. WHO, 2016. *Health policy for children and adolescents*, 2016.
7. Ivković, N., Vujičić, V., i Simić, D. (2020). Prehrambene navike i indeks tjelesne mase adolescenata. *Sestrinski glasnik, 25*(1), 15–21. doi.org
8. Karić, E., Šatalić, Z., i Colić Barić, I. (2017). Quality of diet and academic success in Croatian high school students. *Hrana u zdravlju i bolesti, 6*(2), 45–52.
9. Kavitha, M., Subha, R., i Selvi, S. T. (2023). Impact of fast food consumption on nutritional status of high school students. *Journal of Coastal Life Medicine, 11*(1), 856–862.
10. Treuth, M. S., Hou, N., Young, D. R., i Maynard, L. M. (2005). Validity and reliability of the Fels physical activity questionnaire for children. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(3), 488-495.
11. Zhang, X., Liu, J., Ni, Y., Yi, C., Fang, Y., Ning, Q., i Li, Z. (2024). Global prevalence of overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics, 178*(8), 800-813.
12. Zegnal, M. (2007). Kineziološka rekreacija u učeničkim domovima. U V. Findak (ur.), *Kineziologija za 21. stoljeće* (str. 367-372). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
13. World Health Organization (WHO). *Obesity and over weight.* Retrieved from April 2026. on http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/ 2026.

Izvorni znanstveni rad

BOL U ŠKOLI - ZVONI NA ALARM

Tatjana Stibilj Batinić
Zdravstveno učilište Zagreb
tatjana.stibilj-batinic@skole.hr

Martina Sesar
Škola za cestovni promet Zagreb
martina.sesar@scp.hr

Vjeran Švaić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
Zdravstveno veleučilište, Zagreb
vjeran.svaic@zvu.hr

Sažetak
U istraživanju su sudjelovala 243 učenika završnih razreda strukovnih srednjih škola, od čega 70 djevojaka (28,8%) i 173 mladića (71,2%). Indeks tjelesne mase (ITM) ukazuje na normalnu razinu uhranjenosti kod djevojaka (22,0) i mladića (23,9). Cilj ovog rada bio je steći što bolji uvid u u tjelesno vježbanje učenika, vrijeme provedeno pred ekranima, trajanje sna te pojavnost boli. Rezultati pokazuju da su mladići u posljednjih tjedan dana bili aktivniji od djevojaka. Ukupno 27,2% učenika bilo je uključeno u neki oblik tjelesnog vježbanja, dok 72,8% učenika ne sudjeluje ni u jednoj sportskoj aktivnosti. 12,9% djevojaka aktivno trenira sport, dok je taj udio kod mladića 32,95%. Kao najčešći razlozi prestanka bavljenja sportom navode se školske obaveze (28,5%), ostali razlozi (29,8%), ozljede (21,8%), zasićenost (10,6%) i preopterećenost (9,3%). Čak 65% učenika izjavljuje da osjeća bol u nekom dijelu tijela, od čega 85,7% djevojaka i 56,6% mladića. Bol se najčešće javlja u području leđa (44,9%), glave (39,9%) te koljena i nogu (37,9%). Prosječna razina boli, mjerena vizualnom analognom skalom (VAS, 1–10), iznosi 5,4 ± 2,4. Nije utvrđena statistički značajna razlika u pojavnosti boli između učenika koji se bave sportom i onih koji se ne bave (χ^2(1, N=237)=0,49; p=0,48). Prosječno trajanje sna iznosi 7 sati i 20 minuta (±1 sat i 15 minuta). Učenici se u prosjeku bude oko 6:40, a odlaze na spavanje oko 23:20 sati. Vrijeme provedeno pred ekranima najizraženije je na pametnim telefonima, gdje učenici provode više od 4 sata dnevno. Dodatno 1–2 sata provode gledajući televiziju, koristeći računalo ili igrajući videoigre, što je u biti ukupno 6 sati ispred ekrana. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u vremenu provedenom pred ekranima s obzirom na uključenost u sport.

Ključne riječi: *tjelesno vježbanje, ekranizam, navike spavanja, adolescenti*

PAIN AT SCHOOL - RINGS THE ALARM

Abstract
A total of 243 final-year vocational high school students participated in the study, including 70 females (28,8%) and 173 males (71,2%). Body mass index (BMI) indicated a normal nutritional status in both females (22,0) and males (23,9). The aim of this study was to gain a better understanding of students' habits related to physical exercise, screen time, sleep duration, and the presence of pain. The results showed that males were more physically active than females. 27,2% of students were physically active, while 72,8% were not engaged in any sports activity. Among females, 12,9% actively participated in some form of physical exercise, compared to 32,95% of males. The most common reasons for discontinuing sports participation were school obligations (28,5%), other reasons (29,8%), injuries (21,8%), loss of interest (10,6%), and overload (9,3%). As many as 65% of students reported experiencing pain in some part of their body, with 85,7% of females and 56,6% of males. Pain was most located in the back (44,9%), head (39,9%), and knees/legs (37,9%). The average pain intensity, measured using a visual analogue scale (VAS, 1–10), was 5,4 ± 2,4. No statistically significant difference in pain occurrence was found between students who participated in sports and those who did not (χ^2(1, N=237) = 0,49; p = 0,48). The average sleep duration was 7 hours and 20 minutes (±1 hour and 15 minutes). Students woke up at approximately 6:40 a.m. and went to bed around 11:20 p.m. Screen time was highest on smartphones, where students reported spending more than 4 hours per day. They spent 1–2 hours daily watching television, using computers, or playing video games, which makes the total of 6 hours daily. No statistically significant differences in screen time were found regarding sports participation.

Keywords: *physical exercise, screen time, sleeping habits, adolescents*

Uvod

Suvremeni način života adolescenata 21. stoljeća obilježen je smanjenom razinom tjelesnog vježbanja, povećanim vremenom provedenim pred ekranima te učestalijim problemima spavanja i pojavom boli u tijelu. Brojna istraživanja ukazuju da su navedeni čimbenici međusobno povezani i da zajedno mogu negativno utjecati na fizičko i psihološko zdravlje mladih. Od 1995-2015. pregledom literature, šezdeset sedam objavljenih radova uključivalo je smjernice za tjelesnu aktivnost s naglaskom na zdravlje. Polovina radova objavljena je u zdravstvenim časopisima, a 96% njih ističe važnost poticanja angažmana u tjelesnim aktivnostima (Bergeron i sur., 2019). U Hrvatskoj tu veliku ulogu imaju kineziolozi (Stibilj-Batinić i Živčić Marković, 2011) kroz tjelesnu i zdravstvenu kulturu (TZK), vannastavne i vanškolske aktivnosti, te raznolike sportske aktivnosti u školi i školskom sportskom društvu. Koliko naših maturanata još vježba? Kakve su im navike spavanja? Koliko i gdje ih boli? Koliko vremena provode pred ekranima? To postaje sve važnija tema kad se uoče promjene načina života adolescenata. Od porasta upotrebe ekrana, smanjenja vremena spavanja i manjka vježbanja dolazi do pandemije boli koja se prelijeva i na Hrvatsku. Bol u tijelu kod adolescenata, osobito mišićno-koštana i glavobolje, postaje sve češći javnozdravstveni problem. „Mladi koji doživljavaju visoki intenzitet boli ograničavaju svoju tjelesnu aktivnost u svakodnevnom životu", upozoravaju nas Rabbitts, Holley i Karlson (2014).

Nedostatak spavanja još je jedan važan problem u adolescentskoj populaciji. Adolescencija je razdoblje povećanih bioloških i psiholoških promjena koje utječu na kvalitetu i trajanje sna. Pretjerano korištenje digitalnih uređaja, osobito prije spavanja, može negativno utjecati na ritam spavanja zbog izloženosti plavom svjetlu i povećane mentalne stimulacije. Nedovoljno sna povezano je sa smanjenom koncentracijom, lošijim školskim uspjehom, povećanim osjećajem umora te većom osjetljivošću na bol. Veza između sna i boli dobro je utvrđena, naglašavaju Whibley i sur. (2019) i traže bolje razumijevanje mehanizama koji povezuju san i intenzitet boli. Navedeni autori ovo smatraju prijeko potrebnim kako bi se optimizirale intervencije u upravljanju boli, dok Rabbitts i sur. (2014) kod adolescenata uočavaju bidirekcijski odnos između boli i fizičke aktivnosti. Preporučuje se da vlade i škole provedu odgovarajuće mjere za poticanje sudjelovanja adolescenata u tjelesnoj aktivnosti (Shen, Wang, Liu i sur., 2024). Detaljnim pregledom literature Dolezal, Neufeld, Boland, Martin i Cooper (2017) ukazuju na postojanje značajnog pozitivnog, bidirekcijskog odnosa između sna i tjelesne aktivnosti. Većina uključenih istraživanja podupire navedenu povezanost dok rezultati u adolescenata i mlađih odraslih osoba ostaju heterogeni. Konačni konsenzus ograničen je potrebnim razumijevanjem fizioloških i psiholoških mehanizama koji ovome posreduju. Rekli bismo i kulture zemlje te životnog stila svijeta u kojem se provodi tjelesna i zdravstvena kultura. Vrijeme provedeno pred ekranima posljednjih je godina značajno poraslo među adolescentima. Korištenje pametnih telefona, računala, televizije i videoigara postalo je sastavni dio svakodnevice. Istraživanje hrvatskih autora Karacic i Oreskovic (2017) povezuje glavobolju i bol u leđima s pretjeranim sjedenjem i somatskim pritužbama uzrokovanim ovisnošću o ekranima i internetu.

Polazeći od globalnih trendova koji se odražavaju i kod nas, cilj rada bio je steći uvid u uključenost učenika u tjelesno vježbanje, vrijeme provedeno pred ekranima, spavanje i njihovo zdravstveno stanje.

Metode rada

U istraživanju su sudjelovala 243 sudionika (N=243), učenica i učenika 3. i 4. razreda Zdravstvenog učilišta i Škole za cestovni promet. Istraživanje je provedeno anonimno, uz poštivanje etičkih načela i zaštite podataka. Za potrebe ovog rada korišten je prigodan uzorak, a anketni upitnik je konstruiran specifično za potrebe nastavnog procesa s ciljem dobivanja opširnijeg uvida u informacije o aktivnostima učenika vezanim uz tjelesno vježbanje, vremenu korištenja ekrana, spavanja te zdravstvenom stanju. U praksi upitnik je korišten za usmjeravanje i unaprjeđenje školskog kurikuluma nastave TZK te se ispunjavao u fizičkom obliku. Od varijabli u vidu deskriptivnih pokazatelja utvrđeni su tjelesna visina i težina, indeks tjelesne mase, te demografski podaci, razred koji pohađa, mjesto školovanja i spol ispitanika. Osnovne varijable oblikovane su u formi tvrdnji ili pitanja na koje su učenici odgovarali zaokružujući već ponuđene odgovore. Vizualna analogna skala boli (VAS) 1 10 korištena je za procjenu razine boli kod onih učenika koji su bol osjetili u nekom dijelu tijela. Kao usporedne varijable korišteni su podaci o treniranju nekog sporta (čestice: „Trenirate li trenutno neki sport? Ukoliko da, koji?", „Jeste li se ikada bavili sportom tj. trenirali u nekom klubu?", „Koji je razlog Vašeg prestanka treniranja?"), procjena tjelesne aktivnosti u prethodnom tjednu (čestica: „U prošlom tjednu, koliko ste bili tjelesno aktivni (hodanje, vožnja bicikla, rolanje, trčanje i sl.) u trajanju barem 30 minuta"; ponuđeni odgovori, navodi se broj dana u tjednu od 1-7) i unatrag 3 mjeseca (čestica: „U slobodno vrijeme u zadnja tri mjeseca često provodim slijedeće aktivnosti"; deklarirati ponuđene aktivnosti), vremenu provedenom koristeći uređaje (čestica: „Koliko vremena dnevno provodite na: pametni telefon, televizor, računalo, video igre"; ponuđeni odgovori za svaki od uređaja 0-1h, 2-4h, više od 4h), vremenu polaska na spavanje i ustajanja (čestice: „Kada ujutro ustajete ukoliko vam je nastava prijepodne?" i „Kada navečer idete spavati?"; upisuje se točno vrijeme), te osjećaja i intenziteta boli u određenom dijelu tijela (čestice: „Patite li od kronične bolesti?", „Gdje osjećate da Vas nešto boli?", „Navedite kolika je jačina boli"; ponuđena VAS 1-10). Učenici su izvještavali o lokaciji i intenzitetu boli.

Podaci su obrađeni statističkim metodama hi-kvadrat testom i t-testom za nezavisne uzorke, a u svrhu statističke obrade podataka korišten je računalni program IBM SPSS Statistics 20.

Rezultati istraživanja

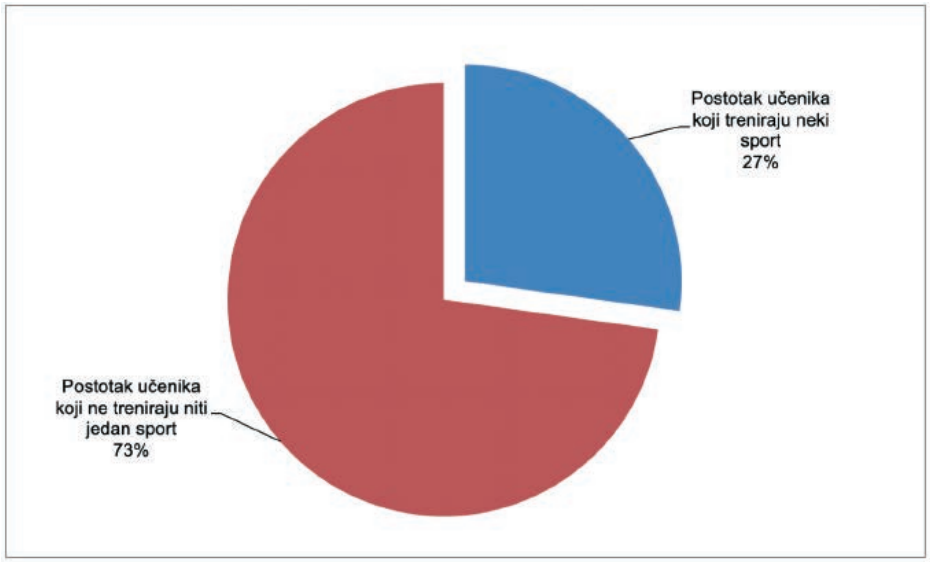
Od ukupnog broja sudionika 70 su bile djevojke (28,8%), a 173 mladići (71,2%). Mladići su u prosjeku bili visine 181,2 cm i težine 78,6 kg, dok djevojke prosječno imaju 166,8 cm i 61,1 kg, uz normalan indeks tjelesne mase (ITM) i normalnu razinu uhranjenosti. U tablici 1. prikazani su deskriptivni pokazatelji istraživanja u ovisnosti o spolu.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji uzorka i istraživanih varijabli

Varijable	Ukupno (N=243)	Mladići (n=173)	Djevojke (n=70)
Tjelesna visina (cm)	177,1 (±9,5)	181,2 (±7,2)	166,8 (±6,0)
Masa tijela (kg)	73,5 (±14,2)	78,6 (±12,9)	61,1 (±8,5)
Indeks tjelesne mase	23,2 (±3,4)	23,9 (±3,5)	22 (±3,0)
Uključenost u sport	66 (27,2%)	57 (32,9%)	9 (12,9%)
Prisutnost boli	158 (65,0%)	98 (56,6%)	60 (85,7%)
Intenzitet boli (VAS)	5,4 (±2,4)	4,7 (±2,4)	6,4 (±2,1)
Trajanje sna (h, min)	7h 22min (± 1h 16min)	7h 24min (± 1h 20min)	7h 21min (± 1h 6min)
Vrijeme ispred ekrana (h)	6,5 (±1,7)	6,6 (±1,9)	6,4 (±1,3)

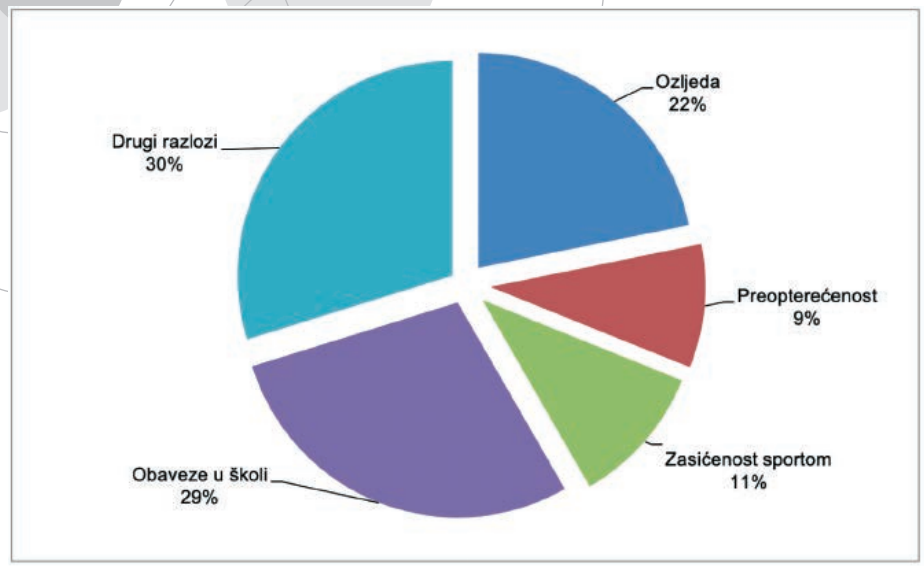
Podaci prikazuju da je 66 (27,2%) učenika aktivno uključeno u neki oblik redovitog izvanškolskog tjelesnog vježbanja, te 177 (72,8%) učenika nije uključeno niti u jednu sportsku aktivnost (grafikon 1). Međutim, kada se pogledaju njihovi odgovori na pitanje „Jeste li se ikada bavili sportom tj. trenirali u nekom klubu?“, može se primijetiti kako je veliki broj baš takvih učenika koji se više ne bave sportom, ipak, u neko doba svojeg odrastanja, bilo uključeno u redovitu sportsku aktivnost, odnosno njih 71,2%. Problem s kojim se susrećemo u praksi proizlazi iz vremena i razloga njihovog prestanka aktivnog bavljenja sportom.

Grafikon 1. Uključenost učenika u sport



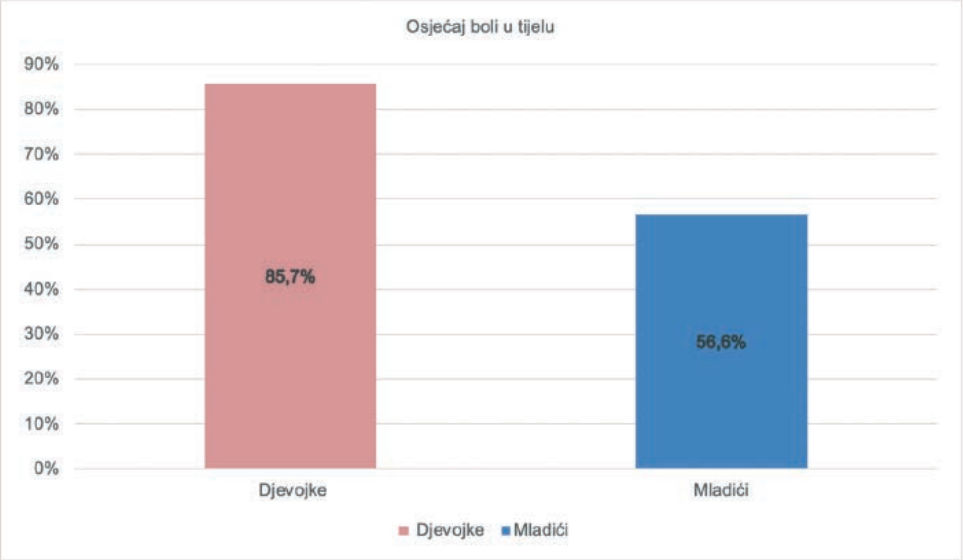
Prema vremenu prestanka bavljenja sportom 26,5% navodi period između 6.-7. razreda osnovne škole, 44,8% period između 8. razreda osnovne i 1. razreda srednje škole, dok 28,7% prestaje trenirati neki sport u periodu između 2.-3. razreda srednje škole. Kada se u obzir uzmu razlozi prestanka bavljenja sportom 21,8% sudionika kao glavni razlog navodi ozljedu, 9,3% preopterećenost, 10,6% zasićenost, 28,5% obaveze u školi te 29,8% neke druge razloge (grafikon 2).

Grafikon 2. Razlozi prestanka treniranja



U istraživanju je uočeno kako čak 65% (158) učenika osjeća određene smetnje u vidu neke boli. Ovakav podatak vrlo je zanimljiv jer iako upitnik nije sastavljan kako bi primarno istraživao bol, na jednom od pitanja uočeno je kako ipak veliki broj adolescenata osjeća određenu bol, što za njihovu dob možda ipak ne bi trebao biti slučaj. Najčešće im je bol locirana u području leđa (44,9%), glave (39,9%) i koljena/noge (37,9%). Zbog jednostavnosti u kliničkoj praksi najčešće se koriste jednodimenzionalne ljestvice. VAS je linearna skala označena brojevima od 1 do 10 na kojoj ispitanik označava mjesto koje prema njegovoj procjeni odgovara intenzitetu boli, gdje VAS 1 predstavlja minimalnu bol, a VAS 10 odgovara najjačoj boli. Prosječna razina boli izmjerena na vizualnoj analognoj skali VAS 1-10 iznosi 5,4 ± 2,4. Korištenjem X2 (hi-kvadrat) testa nije utvrđena statistička razina značajnosti u pojavnosti boli između učenika koji treniraju određeni sport i kod onih koji ne treniraju ($X2(1,N=237)=0,49$; $p=0,48$). Visoki postotak subjektivnog osjećaja boli, gotovo svakog trećeg učenika, ukazuje na potrebu za daljnjim istraživanjem posturalnih problema i preopterećenja.

Grafikon 3. Osjećaj boli u tijelu



Sudionici su također odgovarali na pitanja o vremenu ustajanja i polaska na spavanje te je izračunato ukupno vrijeme noćnog sna. Prosječno, učenice i učenici ustaju oko 6:40 sati te idu spavati oko 23:20 sati. Prosječno vrijeme sna iznosi 7 sati i 22 minuta (±1 sat i 16 minuta). Na ekranima provode poprilično puno vremena. Najviše na pametnim telefonima gdje većina njih izjavljuje da provode „više od 4 sata“, zatim podjednako vrijeme od „1-2 sata“ dodatno još provode ispred TV ekrana, na računalima ili igrajući video igre, ukupno 6 sati ispred ekrana. Korištenjem T-testa za nezavisne uzroke analizirane su razlike između sudionika istraživanja koji su i dalje aktivni u sportu, te onih koji više ne treniraju neki sport (tablica 2). U uzorku ovog istraživanja nisu utvrđene statistički značajne razlike u vremenu provedenom ispred ekrana (VREKR; $t=-1,123$; $p=0,26$) kao niti u ukupnom vremenu spavanja (SATISNA; $t= 0,477$; $p=0,63$). Može se reći da vrijeme ispred ekrana, a posebno pametnih telefona, dominira slobodnim vremenom, bez obzira na to bavi li se učenik sportom ili ne.

Tablica 2. T-test za nezavisne uzorke

Varijabla	Parovi	t	DF	p	Razlika AS	SP AS
VREKR	Treniraju / Ne treniraju	-1,123	240	0,26	-0,29	0,25
SATISNA	Treniraju / Ne treniraju	-0,477	217	0,63	-0,09	0,19
TJAKT	Mladići / Djevojke	-3,363	236	<0,01	-0,93	0,28

t – vrijednost; DF – stupnjevi slobode; p – pogreška; AS – aritmetička sredina; SP AS – standardna pogreška aritmetičke sredine

Kada se gledaju različitosti prema spolu, tu se može utvrditi kako su ipak evidentne određene razlike. Naime, tek manji broj djevojaka aktivno trenira neki sport, točnije njih 12,9%, što je u odnosu na mladiće kojih je u sportu aktivno 32,95% ipak značajno manje. Statistički značajna razlika utvrđena je korištenjem T-testa za nezavisne uzorke (TJAKT; t= 3,363; p<0,01) pri čemu je utvrđeno kako su mladići bili tjelesno aktivniji u posljednjih tjedan dana od djevojaka (tablica 1). Također, s osjećajem tjelesne boli izjašnjava se 85,7% djevojaka, a mladića 56,6% (grafikon 3). Statističkim X2 testom utvrđene su razlike između ove dvije skupine (X2(1,N=237)=17,402; p<0,01).

Rasprava

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da većina učenika ima uredan ITM, ali zabrinjava podatak da je gotovo tri četvrtine učenika trenutačno neaktivno u redovitom sportskom vježbanju. Dobiveni rezultati u skladu su s ranijim istraživanjima koja pokazuju smanjenje razine tjelesne aktivnosti tijekom adolescencije, osobito kod djevojaka jer biti ženskog spola rizičan je faktor za bol (Andias i Gonçalves Silva, 2022). Povećano sedentarno ponašanje i smanjena tjelesna aktivnost značajno doprinose poremećajima spavanja i narušavanju zdravlja adolescenata. Postojanjem povezanosti između tjelesne aktivnosti i kvalitete sna, pri čemu smanjena razina kretanja često prati lošije navike spavanja i povećani osjećaj umora, bavili su se Shen i sur. (2024). U našem istraživanju prosječno trajanje sna bilo je 7 sati i 20 minuta, što je manje od preporuka za adolescente. Posebno zabrinjava visoka prevalencija boli među učenicima, pri čemu čak 65 % ispitanika navodi prisutnost boli, a djevojke značajno češće od mladića. Slične rezultate bilježe brojna suvremena istraživanja koja upozoravaju na porast mišićno-koštanih tegoba i glavobolja kod adolescenata prema Andias i Gonçalves Silva (2022). Najčešća lokalizacija boli u području leđa, glave i donjih ekstremiteta može se povezati s dugotrajnim sjedenjem, nepravilnim držanjem tijela, smanjenom razinom kretanja i dugotrajnim korištenjem digitalnih uređaja. Ekranizam je razlog sedentarnog ponašanja adolescenata. Ovi se simptomi javljaju uslijed dugotrajnog statičnog položaja, naprezanja očiju i umora. Većina ispitanika provodi više od četiri sata dnevno na pametnim telefonima, uz dodatno vrijeme pred ekranima, više od 6 sati, što može povećati statičko opterećenje vratne i lumbalne kralježnice, uzrokovati zamor mišića te povećati bol i poremećaje spavanja. Glavobolja i bol u leđima povezuju se s pretjeranim sjedenjem i somatskim pritužbama uzrokovanim ovisnošću o internetu. Mlada osoba koja provodi 38 sati tjedno za računalom već se smatra ovisnikom o internetu (Karacic i Oreskovic 2017).

Iako nije utvrđena statistički značajna razlika u pojavnosti boli između učenika koji se bave sportom i onih koji se ne bave, rezultati upućuju na to da uključenost u sport nije dovoljna zaštita od razvoja boli. I tjelesno aktivni učenici provode vrijeme u sedentarnim aktivnostima, osobito koristeći pametne telefone. Drugim riječima, negativni učinci dugotrajnog sjedenja i ekranizma mogu poništiti dio pozitivnih učinaka tjelesne aktivnosti. Problem je i u svakodnevnom premalom kretanju jer idu u školu u Zagrebu pa se voze javnim prijevozom, liftovima i pokretnim stepenicama. Prividno izgleda da se rekreiraju kroz tjedan, no u cijelom danu puno sjede u školi, prijevozu i pred ekranima te dio vremena spavaju. Također, dio učenika navodio je ozljede kao razlog prestanka bavljenja sportom, što može dodatno pridonijeti prisutnosti boli. Dobivene spolne razlike također su u skladu s ranijim istraživanjima prema kojima djevojke češće prijavljuju subjektivni osjećaj boli (Andias i Gonçalves Silva, 2022), te imaju nižu razinu tjelesne aktivnosti u adolescenciji (Sember, Jurak, Kovač, Đurić i Starc, 2020). Razlozi mogu uključivati biološke, psihološke i sociokulturne čimbenike, ali i razlike u obrascima provođenja slobodnog vremena. Dobiveni rezultati stoga ukazuju na potrebu ciljano usmjerenih preventivnih programa, osobito kod djevojaka i učenika strukovnih škola. Na temelju analize dobivenih rezultata predlažemo dodatne aktivnosti u školi kroz školski sport i projektnu nastavu koja će uživo pokrenuti učenike i upotrijebiti ono što ih najviše privlači - IKT (informacijsko-komunikacijske tehnologije) kroz grafičke aplikacije, motivaciju na feedback koliko se stvarno kreću na dnevnoj bazi (broj koraka, bicikliranje, rolanje), koliko stvarno spavaju, znači djelovati na njihovu motivaciju i svjesnost kretanja i odmora kroz san u svakom danu.

Zaključak

Polazeći od sveprisutnih pojava smanjenja tjelesnog vježbanja u adolescenciji, nedostatka sna, ekranizma i češće pojavnosti boli prisutnih i u našem okruženju, cilj ovog rada bio je ispitati razinu uključenosti učenika u tjelesno vježbanje, navika spavanja, vremena provedenog pred ekranima te njihovog zdravstvenog stanja. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da je relativno mali udio učenika strukovnih srednjih škola uključen u redovito izvanškolsko vježbanje pri čemu su mladići (32,95%) značajno aktivniji od djevojaka (12,9%). Velika većina učenika ne sudjeluje u organiziranim vanškolskim sportskim aktivnostima, a školske obaveze i drugi čimbenici najčešće se navode kao razlozi prestanka bavljenja sportom. Uočena je visoka prevalencija mišićno-koštane boli, osobito kod djevojaka (85,7%), pri čemu su najčešće zahvaćena

područja leđa, glave i donjih ekstremiteta. Nije utvrđena statistički značajna povezanost između bavljenja i ne bavljenja sportom u pojavnosti boli. Viša razina boli dovodi do smanjenja tjelesne aktivnosti kod adolescenata, a ponekad viša razina tjelesne aktivnosti može biti povezana s manjim intenzitetom subjektivno doživljene boli, što može upućivati na mogućnost da i drugi čimbenici životnog stila doprinose osjećaju boli. Učenici također navode nedovoljno trajanje sna te visoku razinu vremena provedenog na pametnim telefonima 6,5 h (±1,7), gotovo pa su jednako na ekranima koliko i spavaju, pri čemu nisu utvrđene razlike između tjelesno aktivnih i neaktivnih učenika. Ovi rezultati ukazuju na potrebu za ciljanim intervencijama, projektima usmjerenima na poticanje tjelesne aktivnosti, smanjenje sedentarnog ponašanja, poboljšanje navika spavanja te prevenciju i rješavanje problema povezanih s boli kod adolescenata, osobito u strukovnim školama. U Zdravstvenom učilištu pokrenuti su projekti dodatnog angažmana kretanja i vježbanja učenika s grafičkim aplikacijama, a u Školi za cestovni promet pokrenuti su projekti koji su financirani sredstvima Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih kojima je cilj uključivanje učenika u sportske aktivnosti, te razvijanje svijesti učenika o utjecaju zdravih životnih navika na kvalitetu njihovog osobnog života sada i u budućnosti.

Pitanje je koliko su roditelji svjesni stupnja boli njihove djece, a zatim i nastavnici u školi. Zapažen je porast pojavnosti boli zadnjih godina sve više i više, a ovaj postotak je alarmantan jer se radi o mladim ljudima od 18 godina.

Literatura

1. Andias, R. i Gonçalves Silva, A. (2022). The onset of chronic musculoskeletal pain in high school adolescents: Associated factors and the role of symptoms of central sensitization. *Physical Therapy, 102*(4), pzab286. https://doi.org/10.1093/ptj/pzab286
2. Bergeron, C. D., Tanner, A. H., Friedman, D. B., Zheng, Y., Schrock, C. S., Bornstein, D. B., Segar, M. i Swift, N. (2019). Physical activity communication: A scoping review of the literature. *Health Promotion Practice, 20*(3), 344–353. https://doi.org/10.1177/1524839919834272
3. Dolezal, B. A., Neufeld, E. V., Boland, D. M., Martin, J. L. i Cooper, C. B. (2017). Interrelationship between sleep and exercise: A systematic review. *Advances in Preventive Medicine, 2017*, 1364387. https://doi.org/10.1155/2017/1364387
4. Karacic, S. i Oreskovic, S. (2017). Internet Addiction Through the Phase of Adolescence: A Questionnaire Study. *JMIR mental health, 4*(2), e11. https://doi.org/10.2196/mental.5537
5. Rabbitts, J. A., Holley, A. L. i Karlson, C. W. (2014). Bidirectional associations between pain and physical activity in adolescents. *Clinical Journal of Pain, 30*(3), 251–258. https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e31829550c6
6. Sember, V., Jurak, G., Kovač, M., Đurić, S. i Starc, G. (2020). Decline of physical activity in early adolescence: A 3-year cohort study. *PLOS ONE, 15*(3), e0229305. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229305
7. Shen, Q., Wang, S., Liu, Y., Wang, Z., Bai, C. i Zhang, T. (2024). The chain mediating effect of psychological inflexibility and stress between physical exercise and adolescent insomnia. *Scientific Reports, 14*, 24348. https://doi.org/10.1038/s41598-024-75919-8
8. Stibilj-Batinić, T. i Živčić Marković, K. (2011). Ikona kineziologa. U I. Prskalo i D. Novak (ur.), Zbornik radova 6. Kongresa FIEP-a Europe: *Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću – Kompetencije učenika,* Poreč, 18. – 21. lipnja 2011. (str. 461–465). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
9. Whibley, D., Alkandari, N., Kristensen, K., Barnish, M., Rzewuska, M., Druce, K. L. i Tang, N. K. Y. (2019). Sleep and pain: A systematic review of studies of mediation. *Clinical Journal of Pain, 35*(6), 544–558. https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000697

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA UČITELJSKIH STUDIJA I STUDIJA KINEZIOLOGIJE U REPUBLICI HRVATSKOJ U ODNOSU NA ISHODE I KOLEGIJE VEZANE UZ METODIKU RADA S UČENICIMA S TEŠKOĆAMA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Katarina Šarčević Ivić-Hofman
Sveučilište u Slavonskom Brodu, Odjel društveno-humanističkih znanosti
ksihofman@unisb.hr

Darko Živković
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
darko.zivkovic@kif.hr

Tihomir Vidranski
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tihomir.vidranski@kif.unizg.hr

Sažetak
Inkluzivna nastava tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) zahtijeva razvijene metodičke kompetencije za planiranje, provedbu i vrednovanje nastavnog procesa prilagođenog učenicima s teškoćama. S obzirom na specifičnosti tjelesne aktivnosti i raznolikost učenika, kvaliteta inicijalnog obrazovanja nastavnika ključna je za uspješnu implementaciju inkluzivne prakse. Cilj ovog rada bio je analizirati i usporediti zastupljenost kolegija i ishoda učenja vezanih uz metodiku rada s učenicima s teškoćama na učiteljskim studijima i studijima kineziologije u Republici Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno metodom kvalitativne analize sadržaja javno dostupnih studijskih programa i silabusa. Analiza je obuhvatila ukupno sedam učiteljskih studija i tri studija kineziologije, pri čemu su analizirani nazivi kolegija, ishodi učenja, sadržaji kolegija te elementi praktične nastave. Poseban naglasak stavljen je na prisutnost metodike TZK, inkluzivnih sadržaja, biomedicinske osnove i operacionalizacije inkluzivne prakse. Rezultati pokazuju da je metodika TZK prisutna na svim analiziranim studijima (100%), dok su ishodi učenja vezani uz rad s učenicima s teškoćama u pravilu implicitno definirani. Kolegiji inkluzivne pedagogije sustavno su prisutni na učiteljskim studijima, ali njihova povezanost s metodikom TZK nije uvijek jasno strukturirana. Studiji kineziologije osiguravaju snažnu biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu, no pedagoško-didaktička operacionalizacija inkluzivne nastave varira među programima. Zaključno, rezultati ukazuju na djelomičnu integraciju inkluzivne metodike u nastavi TZK te na potrebu za jasnijim definiranjem ishoda učenja, razvojem konkretnih modela prilagodbi i snažnijom integracijom pedagoških i kineziološkog kompetencija u inicijalnom obrazovanju nastavnika.

Ključne riječi: *inkluzivno obrazovanje, prilagođena tjelesna aktivnost, učenici s teškoćama, diferencijacija, metodika nastave*

ANALYSIS OF TEACHER EDUCATION AND KINESIOLOGY STUDY PROGRAMS IN CROATIA REGARDING LEARNING OUTCOMES AND COURSES RELATED TO TEACHING STUDENTS WITH DISABILITIES IN PHYSICAL EDUCATION

Abstract
Inclusive physical education (PE) requires well-developed methodological competencies for planning, implementation, and evaluation of teaching adapted to students with disabilities. Given the specific demands of physical activity and the heterogeneity of students' abilities, the quality of initial teacher education plays a crucial role in the successful implementation of inclusive practice. The aim of this study was to analyze and compare the representation of courses and learning outcomes related to teaching students with disabilities in teacher education programs and kinesiology study programs in the Republic of Croatia. The research was conducted using qualitative content analysis of publicly available study programs and course syllabi. The analysis included a total of seven teacher education programs and three

kinesiology programs. The units of analysis comprised course titles, learning outcomes, course content, and elements of practical training. Particular attention was given to the presence of physical education methodology, inclusive content, biomedical foundations, and the operationalization of inclusive practice. The results indicate that physical education methodology is present in all analyzed programs (100%), while learning outcomes related to students with disabilities are predominantly implicitly defined. Courses in inclusive pedagogy are systematically included in teacher education programs; however, their integration with physical education methodology is not consistently structured. Kinesiology programs provide a strong biomedical and professional foundation, but the pedagogical and didactic operationalization of inclusive teaching varies across institutions. In conclusion, the findings point to partial integration of inclusive methodology in physical education and highlight the need for more explicit learning outcomes, the development of concrete adaptation models, and stronger integration of pedagogical and kinesiology competencies in initial teacher education.

Keywords: *inclusive education, adapted physical activity, students with disabilities, differentiation, teaching methods*

Uvod

Inkluzivno obrazovanje predstavlja jedno od temeljnih načela suvremenih obrazovnih sustava, usmjereno na osiguravanje jednakih mogućnosti sudjelovanja i učenja za sve učenike, uključujući i učenike s teškoćama u razvoju. Međunarodni dokumenti UNESCO i United Nations naglašavaju obvezu obrazovnih sustava da osiguraju dostupno i kvalitetno obrazovanje kroz prilagodbu kurikuluma, nastavnih metoda i okruženja (UNESCO, 2009; United Nations, 2006). U tom se kontekstu inkluzija promatra kao proces uklanjanja prepreka učenju i sudjelovanju svih učenika, uz naglasak na aktivnu participaciju u nastavnom procesu.

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) predstavlja posebno zahtjevno područje provedbe inkluzije. Za razliku od većine nastavnih predmeta, TZK uključuje izražene motoričke, funkcionalne i zdravstvene zahtjeve, što dodatno naglašava potrebu za diferencijacijom nastavnih sadržaja, prilagodbom opterećenja i osiguravanjem sigurnosti učenika. Učenici s teškoćama u ovom području često se suočavaju s preprekama u sudjelovanju, što povećava važnost stručnih i metodičkih kompetencija nastavnika (Block, 2016; Lieberman i Houston-Wilson, 2018).

Suvremeni pristupi inkluzivnom obrazovanju, poput univerzalnog dizajna za učenje i diferencijacije, naglašavaju potrebu za unaprijed planiranim i fleksibilnim nastavnim strategijama koje omogućuju sudjelovanje svih učenika. Univerzalni dizajn za učenje temelji se na principima višestrukih načina prezentacije sadržaja, izražavanja i angažmana učenika, dok diferencijacija podrazumijeva prilagodbu sadržaja, metoda i vrednovanja individualnim potrebama učenika (CAST, 2018; Tomlinson, 2014). Međutim, istraživanja ukazuju na to da inicijalno obrazovanje nastavnika često ne osigurava dovoljno konkretnih kompetencija za primjenu ovih pristupa u praksi (Sharma i sur., 2012).

U Republici Hrvatskoj obrazovanje za rad u nastavi TZK odvija se kroz dva obrazovna puta: učiteljske studije i studije kineziologije. Učiteljski studiji usmjereni su na razvoj pedagoško-didaktičkih i inkluzivnih kompetencija, dok studiji kineziologije pružaju snažnu biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu za razumijevanje motoričkih i funkcionalnih aspekata tjelesne aktivnosti. Unatoč toj komplementarnosti, postavlja se pitanje u kojoj mjeri ovi studijski programi sustavno i eksplicitno pripremaju buduće učitelje i nastavnike za rad s učenicima s teškoćama u nastavi TZK.

Slijedom navedenog, cilj ovog rada je analizirati i usporediti zastupljenost kolegija i ishoda učenja vezanih uz metodiku rada s učenicima s teškoćama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na učiteljskim studijima i studijima kineziologije u Republici Hrvatskoj.

Metodologija istraživanja

Istraživanje je provedeno metodom kvalitativne analize sadržaja javno dostupnih studijskih programa i silabusa učiteljskih studija i studija kineziologije u Republici Hrvatskoj. Ova metoda odabrana je s ciljem sustavnog uvida u strukturu kurikuluma, ishode učenja i zastupljenost sadržaja vezanih uz rad s učenicima s teškoćama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

Uzorak istraživanja obuhvatio je ukupno deset studijskih programa, od čega sedam učiteljskih studija i tri studija kineziologije. Učiteljski studiji uključeni u analizu su: UFZG (Zagreb), UFRI (Rijeka), FFST/UNIST (Split), FOOZ UNIOS (Osijek), FOOZ UNIPU (Pula), UNIZD – Odjel za nastavničke studije Gospić te UNISB (Slavonski Brod). U skupinu studija kineziologije uključeni su programi Kineziološkog fakulteta u Zagrebu, Osijeku i Splitu. Odabir uzorka temeljen je na kriteriju dostupnosti službenih nastavnih planova i programa te njihove relevantnosti za obrazovanje nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture.

Jedinice analize obuhvaćale su:
- nazive kolegija
- ishode učenja
- sadržaje kolegija
- elemente praktične nastave

Analiza je provedena postupkom tematskog kodiranja. U prvoj fazi identificirani su relevantni sadržaji povezani s metodikom tjelesne i zdravstvene kulture i inkluzivnim obrazovanjem. U drugoj fazi sadržaji su grupirani u analitičke kategorije koje su uključivale: (1) zastupljenost metodike TZK, (2) prisutnost inkluzivnih sadržaja, (3) razinu eksplicitnosti ishoda učenja, (4) biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu te (5) pedagoško-didaktičku operacionalizaciju inkluzivne nastave.

Za potrebe komparativne analize korištena je deskriptivna klasifikacija razine zastupljenosti pojedinih elemenata (eksplicitno, djelomično/implicitno ili nije uočeno), koja je u prikazu rezultata operacionalizirana simbolima +, i x. Ovakav pristup omogućio je usporedbu između različitih studijskih programa te identifikaciju obrazaca i razlika između učiteljskih studija i studija kineziologije.

Dobiveni podatci interpretirani su komparativnom analizom s ciljem utvrđivanja sličnosti i razlika u pripremi budućih nastavnika za inkluzivnu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Analiza je provedena na razini dokumentarne građe bez uključivanja empirijskih podataka iz prakse.

REZULTATI

Učiteljski studiji

Na analiziranim učiteljskim studijima u Republici Hrvatskoj metodika tjelesne i zdravstvene kulture redovito je zastupljena kao sastavni dio inicijalnog obrazovanja budućih učitelja. Analiza je usmjerena na strukturu kolegija, ishode učenja te način integracije sadržaja vezanih uz rad s učenicima s teškoćama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

A) Kolegiji koji čine jezgru TZK-metodike

Na razini učiteljskih studija u Republici Hrvatskoj jezgru kineziološko-metodičkog obrazovanja gotovo uvijek čine kolegiji poput:
- Kineziološka metodika 1 i 2
- Metodika tjelesne i zdravstvene kulture
- Kineziološka metodika u integriranom kurikulumu

Uz obvezne kolegije, u većini programa prisutni su i izborni sadržaji vezani uz izvannastavne i izvanškolske kineziološke aktivnosti, čime se dodatno proširuje područje primjene stečenih kompetencija.

B) Tipični ishodi učenja TZK-metodike

Analiza dostupnih silabusa pokazuje da ishodi učenja u okviru metodike tjelesne i zdravstvene kulture najčešće uključuju:
- planiranje i analizu nastavnog sata
- demonstraciju i primjenu kineziloških sadržaja
- primjenu različitih metoda poučavanja ovisno o mogućnostima i razvojnoj dimenziji učenika
- razumijevanje metodičko-organizacijskih oblika rada i tijeka nastavnog procesa

Iako ovakve formulacije implicitno upućuju na potrebu prilagodbe nastave, važno je istaknuti da se učenici s teškoćama rijetko eksplicitno navode unutar ishoda učenja.

C) Integracija inkluzivnih sadržaja u kurikulumu

Sadržaji vezani uz inkluziju i rad s učenicima s teškoćama najčešće su zastupljeni kroz opće pedagoško-psihološke kolegije, poput inkluzivne pedagogije, diferencijacije ili rada s učenicima s teškoćama. U okviru metodike tjelesne i zdravstvene kulture ti se sadržaji najčešće integriraju posredno, kroz opće formulacije o prilagodbi nastave.

Jedan od pokazatelja kvalitetnije integracije jest eksplicitno povezivanje metodike TZK s kolegijima koji se bave učenicima s teškoćama. Takva povezanost uočava se u pojedinim programima, no nije sustavno strukturirana na razini svih analiziranih studija.

D) Obuhvaćeni studiji
U analizi su obuhvaćeni sljedeći učiteljski studiji u Republici Hrvatskoj:
- UFZG (Zagreb)
- UFRI (Rijeka)
- FFST/UNIST (Split – učiteljski studij)
- FOOZ UNIOS (Osijek – učiteljski studij)
- FOOZ UNIPU (Pula – učiteljski studij)
- UNIZD – Odjel za nastavničke studije Gospić
- UNISB (Slavonski Brod)

Tablica 1. Zastupljenost inkluzivnih elemenata na učiteljskim studijima

Ustanova	Metodika TZK	Ishodi o radu s učenicima s teškoćama	Kolegij inkluzije	Praktična nastava
UFZG (Zagreb)	+	◐	+	+
UFRI (Rijeka)	+	◐	+	+
FFST/UNIST (Split)	+	◐	+	+
FOOZ UNIOS (Osijek)	+	◐	+	+
FOOZ UNIPU (Pula)	+	◐	+	+
UNIZD – Gospić	+	◐	+	+
UNISB (Slavonski Brod)	+	◐	+	+

Legenda: + = eksplicitno prisutno; ◐ = djelomično/implicitno prisutno; = nije uočeno

Studiji kineziologije
Na analiziranim studijima kineziologije u Republici Hrvatskoj, osobito u programima usmjerenima na kineziološku edukaciju, zastupljeni su kolegiji opće i specifične metodike tjelesne i zdravstvene kulture, kao i sadržaji iz područja kineziterapije, motoričkog razvoja i sigurnosti tjelesne aktivnosti. Analiza je usmjerena na ulogu tih kolegija u pripremi budućih nastavnika za rad s učenicima s teškoćama.

A) Kolegiji relevantni za inkluzivnu nastavu TZK
Za nastavu tjelesne i zdravstvene kulture i rad s učenicima s teškoćama ključni su kolegiji koji obuhvaćaju:
- opću i specifične metodike tjelesne i zdravstvene kulture
- kineziterapiju i zdravstveno usmjerenu tjelesnu aktivnost
- sadržaje vezane uz motorički razvoj i funkcionalne sposobnosti
- (u pojedinim programima) prilagođenu tjelesnu aktivnost i rad s osobama s invaliditetom

Ovi kolegiji čine temelj za razumijevanje individualnih razlika među učenicima te za planiranje sigurnih i primjerenih tjelesnih aktivnosti.

B) Primjeri kolegija i sadržaja
U programima poput Kineziološkog fakulteta u Zagrebu jasno su vidljivi kolegiji koji čine osnovu za školsku praksu:
- kineziološka metodika u predškolskom odgoju i primarnom obrazovanju
- opća kineziološka metodika
- kineziterapija

Slični sadržaji prisutni su i na studijima u Osijeku i Splitu, uz dodatne aktivnosti usmjerene na sport i tjelesnu aktivnost osoba s invaliditetom.

C) Integracija inkluzivnih sadržaja
Sadržaji vezani uz prilagođenu tjelesnu aktivnost i rad s osobama s invaliditetom prisutni su u analiziranim programima, ali često kao izborni ili parcijalni kolegiji. Iako studenti kroz biomedicinske i kineziološke sadržaje razvijaju razumijevanje funkcionalnih ograničenja i sigurnosnih aspekata, inkluzivna nastava u školskom kontekstu nije uvijek jasno pedagoško-didaktički operacionalizirana. Drugim riječima, postoji potencijal za kvalitetnu prilagodbu nastave, ali taj potencijal nije uvijek preveden u konkretne nastavne scenarije i metodičke postupke.

D) Obuhvaćeni studiji
U analizi su obuhvaćeni sljedeći studiji kineziologije:
- Kineziološki fakultet u Zagrebu
- Kineziološki fakultet u Osijeku
- Kineziološki fakultet u Splitu

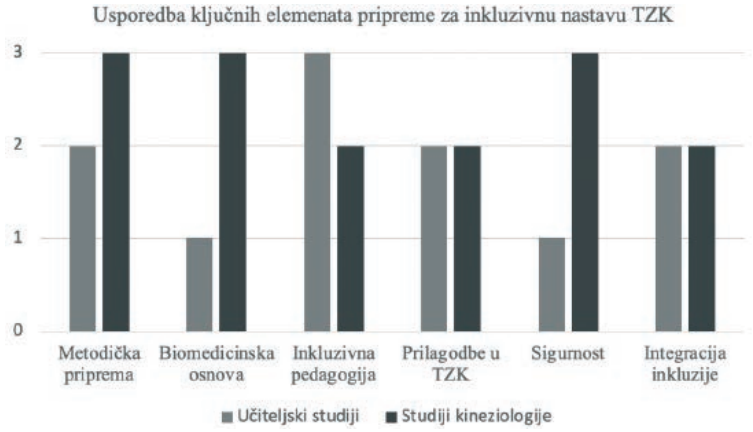
Tablica 2. Zastupljenost inkluzivnih elemenata na studijima kineziologije

Ustanova	Metodika TZK	Kineziterapija / zdravstvena osnova	Adaptirana tjelesna aktivnost	Pedagoško-didaktička inkluzivna praksa
KIF Zagreb	+	+	◐	◐
KIF Osijek	+	+	◐	◐
KIF Split	+	+	◐	◐

Legenda: + = eksplicitno prisutno; ◐ = djelomično prisutno; **X** = nije uočeno

Komparativna analiza

Komparativna analiza učiteljskih studija i studija kineziologije ukazuje na razlike u naglascima inicijalnog obrazovanja nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture. Učiteljski studiji naglašavaju razvoj pedagoško-didaktičkih i inkluzivnih kompetencija, dok studiji kineziologije pružaju snažniju biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu. Razlike su posebno vidljive u pristupu sigurnosnim aspektima tjelesne aktivnosti te u razini operacionalizacije inkluzivne metodike u nastavnoj praksi.



Grafikon 1. Usporedba ključnih elemenata pripreme za inkluzivnu nastavu TZK

Napomena: Vrijednosti su kodirane na skali 1–3 (1 = nisko, 2 = umjereno, 3 = visoko).
Kao što je prikazano na Grafikonu 1, učiteljski studiji postižu više vrijednosti u području pedagoške inkluzije, dok studiji kineziologije ostvaruju više vrijednosti u biomedicinskoj osnovi i sigurnosnim aspektima. U području specifičnih prilagodbi i integrirane inkluzivne metodike uočava se srednja razina zastupljenosti u oba obrazovna modela.

Sintetička analiza

Na temelju komparativne analize može se uočiti komplementarnost, ali i jasne strukturne razlike između učiteljskih studija i studija kineziologije u pripremi za inkluzivnu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture.

Učiteljski studiji kao svoju ključnu snagu pokazuju u razvoju pedagoško-didaktičkih kompetencija te sposobnosti planiranja i provedbe nastave u razrednom kontekstu. Naglasak na diferencijaciji i prilagodbi nastave omogućuje razumijevanje temeljnih principa inkluzivnog obrazovanja. Međutim, identificiran je značajan nedostatak u razradi specifičnih metodika rada s učenicima s teškoćama u području tjelesne aktivnosti. Ishodi učenja najčešće ostaju na općoj razini, bez jasne operacionalizacije koja bi uključivala konkretne nastavne postupke. Taj se nedostatak posebno očituje u izostanku:

- razrađenih modela prilagodbi za različite vrste teškoća (motoričke, senzorne, intelektualne, poremećaji pažnje i dr.)
- jasno definiranih sigurnosnih protokola i kontraindikacija u nastavi
- sustavno strukturirane suradnje s roditeljima i stručnim suradnicima

S druge strane, studiji kineziologije pružaju snažnu biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu, osobito u području biomehanike, fiziologije, motoričkog razvoja i kineziterapije. Takva znanja omogućuju kvalitetno razumijevanje funkcionalnih ograničenja i sigurnosnih aspekata tjelesne aktivnosti, što predstavlja važnu prednost u radu s učenicima s teškoćama. Međutim, uočava se nedostatak u pedagoško-didaktičkoj operacionalizaciji inkluzivne nastave. Studenti često ne razvijaju dovoljno konkretne scenarije rada u školskom kontekstu, što uključuje:

- planiranje i izvedbu inkluzivnog nastavnog sata s prilagodbama
- procjenu funkcioniranja učenika u razrednom okruženju
- primjenu diferenciranih metoda poučavanja u stvarnim uvjetima nastave

Rezultati ukazuju da u oba obrazovna modela postoji djelomična integracija inkluzivne metodike, ali i izražen jaz između pedagoško-inkluzivnih i stručno-kineziološkim kompetencija. Taj jaz predstavlja ključni izazov u pripremi nastavnika za kvalitetnu provedbu inkluzivne nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na komplementarnost, ali i strukturne razlike između učiteljskih studija i studija kineziologije u pripremi za inkluzivnu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Uočeni jaz između pedagoško-inkluzivnih i stručno-kinezioloških kompetencija može se objasniti različitim obrazovnim paradigmama na kojima se ovi studiji temelje. Učiteljski studiji tradicionalno su usmjereni na razvoj pedagoško-didaktičkih kompetencija i inkluzivne filozofije obrazovanja. Takav pristup omogućuje studentima razumijevanje principa diferencijacije i prilagodbe nastave, ali često ne uključuje dovoljno specifičnih sadržaja vezanih uz tjelesnu aktivnost i njezine funkcionalne zahtjeve. Slične nalaze isticali su Sharma i suradnici (2012) koji naglašavaju da inicijalno obrazovanje nastavnika često ne osigurava dovoljno konkretnih kompetencija za provedbu inkluzivne prakse u specifičnim nastavnim područjima. Ovaj problem potvrđuju i novija istraživanja u području tjelesne i zdravstvene kulture koja ukazuju na to da nastavnici često procjenjuju vlastitu pripremljenost za inkluzivnu nastavu nedostatnom (Bento i sur., 2024; Rojo-Ramos i sur., 2022).

S druge strane, studiji kineziologije temelje se na biomedicinskom i kineziološkom pristupu, koji omogućuje detaljno razumijevanje motoričkog razvoja, fizioloških procesa i sigurnosnih aspekata tjelesne aktivnosti. Međutim, nedostatak pedagoško-didaktičke operacionalizacije inkluzivne nastave može otežati prijenos tih znanja u stvarni školski kontekst. Ovi rezultati su u skladu s istraživanjima u području prilagođene tjelesne aktivnosti, koja ukazuju na potrebu integracije stručnih i pedagoških kompetencija u radu s učenicima s teškoćama (Block, 2016; Lieberman i Houston-Wilson, 2018) što potvrđuju i recentna istraživanja koja naglašavaju da razvoj inkluzivnih kompetencija nastavnika ovisi ne samo o inicijalnom obrazovanju, već i o školskom kontekstu i profesionalnoj podršci (Xue i sur., 2023).

Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za snažnijom integracijom različitih kompetencijskih područja u inicijalnom obrazovanju nastavnika. Takva integracija podrazumijeva povezivanje pedagoško-didaktičkih, inkluzivnih i kineziooloških znanja kroz konkretne nastavne scenarije i praktične zadatke. Posebno je važno razvijati modele koji omogućuju primjenu teorijskih znanja u stvarnim uvjetima nastave, uključujući planiranje, provedbu i vrednovanje inkluzivne nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Na temelju dobivenih nalaza moguće je definirati i određene implikacije za unapređenje studijskih programa. Prije svega, potrebno je jasnije definirati ishode učenja vezane uz rad s učenicima s teškoćama, osobito u području tjelesne aktivnosti. Nadalje, preporučuje se razvoj konkretnih modela prilagodbi koji obuhvaćaju različite vrste teškoća, kao i sustavno uključivanje sigurnosnih protokola i kriterija vrednovanja u nastavni proces. Konačno, naglašava se važnost interdisciplinarne suradnje između učitelja, kineziologa i edukacijskih rehabilitatora, kao ključnog preduvjeta za kvalitetnu provedbu inkluzivne nastave. Ovi nalazi ukazuju na potrebu sustavnog preispitivanja kurikuluma inicijalnog obrazovanja nastavnika, osobito u kontekstu sve većih zahtjeva inkluzivne prakse u školama.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju na postojanje komplementarnosti, ali i izraženih strukturnih razlika između učiteljskih studija i studija kineziologije u pripremi za inkluzivnu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture u Republici Hrvatskoj.

Učiteljski studiji naglašavaju razvoj pedagoško-didaktičkih i inkluzivnih kompetencija, dok studiji kineziologije pružaju snažnu biomedicinsku i stručno-kineziološku osnovu. Međutim, u oba obrazovna modela uočava se nedostatak u jasno definiranim i operacionaliziranim ishodima učenja koji se odnose na rad s učenicima s teškoćama, osobito u kontekstu konkretne nastavne prakse.

Ključni nalaz istraživanja odnosi se na postojanje jaza između pedagoško-inkluzivnih i stručno-kineziooloških kompetencija, koji može ograničiti kvalitetnu provedbu inkluzivne nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Prevladavanje tog jaza zahtijeva snažniju integraciju različitih kompetencijskih područja u inicijalnom obrazovanju nastavnika.

U tom kontekstu, unaprjeđenje studijskih programa treba biti usmjereno na jasnije definiranje ishoda učenja, razvoj konkretnih modela prilagodbi te jačanje praktične nastave i interdisciplinarne suradnje. Time bi se osigurala kvalitetnija priprema budućih nastavnika za rad u inkluzivnom okruženju.

Buduća istraživanja trebala bi uključiti empirijsku provjeru kompetencija nastavnika u stvarnim uvjetima nastave, kao i analizu učinkovitosti različitih modela inkluzivne nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

LITERATURA

1. Block, M. E. (2016). *A teacher's guide to adapted physical education: Including students with disabilities in sports and recreation* (4th ed.). Paul H. Brookes Publishing.
2. CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2.* CAST. http://udlguidelines.cast.org
3. Celestino, T., Ribeiro, E., Morgado, E. G., Leonido, L., & Pereira, A. (2024). Physical Education Teachers' Representations of Their Training to Promote the Inclusion of Students with Disabilities. *Education Sciences, 14*(1), 49. https://doi.org/10.3390/educsci14010049

4. Lieberman, L. J., & Houston-Wilson, C. (2018). *Strategies for inclusion: A handbook for physical educators* (3rd ed.). Human Kinetics.
5. Rojo-Ramos, J., Manzano-Redondo, F., Adsuar, J. C., Acevedo-Duque, Á., Gomez-Paniagua, S., and Barrios-Fernandez, S. (2022). Spanish physical education teachers' perceptions about their preparation for inclusive education. *Children 9*(1), 108. https://doi.org/10.3390/children9010108
6. Sharma, U., Loreman, T., & Forlin, C. (2012). Measuring teacher efficacy to implement inclusive practices. *Journal of Research in Special Educational Needs, 12*(1), 12–21. https://doi.org/10.1111/j.1471-3802.2011.01200.x
7. Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.
8. UNESCO. (2009). *Policy guidelines on inclusion in education.* UNESCO.
9. United Nations. (2006). *Convention on the rights of persons with disabilities.* United Nations.
10. Xue R, Chai H, Yao L and Fu W (2023) The influence of school inclusive education climate on physical education teachers' inclusive education competency: The mediating role of teachers' agency. Front. Psychol. 14:1079853. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1079853

Stručni rad

INKLUZIJA UČENIKA U SREDNJOŠKOLSKOJ NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE – PRIMJER DOBRE PRAKSE

Antonija Ščetarić Hrg
SŠ „Ivan Seljanec" Križevci
ascetaric@gmail.com

Goran Rihtarić
Obrtnička škola Koprivnica
goran0709@gmail.com

Sažetak
Ovim radom analizira se trenutačna situacija učenika i učenika s teškoćama u dvjema srednjim školama u Koprivničko-križevačkoj županiji Srednjoj školi "Ivan Seljanec" Križevci i Obrtničkoj školi Koprivnica. Želi se prikazati koliki je postotak učenika koji imaju određenu teškoću, koji obrazovni program polaze te bave li se, uz nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, još kojim oblikom tjelesne aktivnosti ili sportom. Drugi dio rada prikaz je konkretnog primjera kako nastavnici u objema srednjim školama provode inkluziju sa svim učenicima. Opisuju se načini poučavanja i provođenja nastave prema godišnjim i individualiziranim kurikulima, odabiri tema, aktivnosti, strategije podrške te načini vrednovanja odgojno-obrazovnih ishoda. Zadnji dio rada opisuje važnost uloge nastavnika, vršnjaka, ali i okoline koja ih okružuje odabirom raznih sportskih aktivnosti koje pridonose samoj inkluziji. Zaključno, inkluzija se može uspješno provesti u nastavi TZK-a s ciljem stvaranja jednakih mogućnosti za sve učenike uz poštivanje metodičkih načela i individualizacije, što dokazuju navedeni primjeri dobre prakse u objema školama.

Ključne riječi: *inkluzija, srednja škola, tjelesna i zdravstvena kultura, djeca s teškoćama*

INCLUSION OF STUDENTS IN SECONDARY SCHOOL PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION- AN EXAMPLE OF GOOD PRACTICE

Abstract
This paper analyzes the current situation of students and students with disabilities in two secondary schools in the Koprivnica-Križevci County. The aim is to present the percentage of students with a particular disability, the educational program they attend and whether they are engaged in any other form of physical activity or sports in addition to physical education. The second part of the paper presents a concrete example of how teachers in both secondary schools implement inclusion with all students. It illustrates how they teach through the development of annual and individualized curriculum, the selection of topics, activities, support strategies and how educational outcomes are evaluated. The last part of the paper describes the importance of the role of teachers, peers and the environment that surrounds students through the selection of various sports activities that contribute to inclusion itself. In conclusion, inclusion can be successfully implemented through physical education classes with the aim of creating equal opportunities for all children while respecting methodological principles and individualization, as evidenced by the examples of good practice in both schools.

Keywords: *inclusion, secondary school, physical education and health education, students with disabilities*

Uvod

U školskoj godini 2025./2026., prema CARNET-ovim podatcima, ima oko 31 894 učenika s teškoćama u razvoju, što čini 7 % populacije, dok je, radi usporedbe, prije desetak godina taj broj iznosio oko 20 325 učenika (4 % populacije). Ovi podatci pokazuju sve veći porast broja učenika koji imaju određene teškoće predstavljajući izazov za djecu, roditelje, nastavnike i cjelokupnu okolinu. U Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 152/14) u čl. 65. navodi se kategorizacija učenika s teškoćama: učenici s teškoćama u razvoju, s teškoćama u učenju, s problemima u ponašanju i emocionalnim problemima te učenici s teškoćama uvjetovanima odgojnim, socijalnim, ekonomskim, kulturnim i jezičnim čimbenicima. Samim time javlja se potreba inkluzivnog pristupa svih sudionika i cjelokupnog odgojno-obrazovnog sustava.

Inkluzija je širi pojam koji podrazumijeva odgoj i obrazovanje za sve, a naglasak je na osiguravanju kadrovskih, materijalnih i tehničkih uvjeta kojima će se omogućiti sudjelovanje svakog učenika u sustavu koji poštuje individualne razlike i potrebe svakog učenika (Karamatić Brčić 2011). Drugim riječima, inkluzija podrazumijeva potrebu da se učenicima s teškoćama i bez njih osiguraju svi potrebni uvjeti koji će im omogućiti jednaku priliku za učenje, pri čemu se poštuje njihova različitost i individualnost te se pruža jednak pristup obrazovanju kao i učenicima bez teškoća.

Tjelesna i zdravstvena kultura ključni je nastavni predmet u školi koji potiče i razvija motoričke vještine, doprinosi promicanju poštovanja, razumijevanja i tolerancije, ali je i ključan za razvoj životnih i društvenih vještina. Cilj inkluzivnog obrazovanja na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture jest osigurati svakome djetetu jednaku priliku za bavljenje sportom socijalnom kohezijom povezivanja s ostalom djecom, poticanjem razvijanja motoričkih i socijalnih vještina, osiguravanjem dostupnosti sportskim aktivnostima i suzbijanjem diskriminacije. U nastavku će biti prikazan način na koji nastavnici u dvjema srednjim školama u Koprivničko-križevačkoj županiji Srednjoj školi „Ivan Seljanec" Križevci i Obrtničkoj školi Koprivnica provode inkluziju.

1. Podatci o trenutačnom stanju u srednjim školama

Na području Koprivničko-križevačke županije nalazi se osam srednjih škola, od koji samo četiri škole provode primjerene programe odgoja i obrazovanja učenika: redoviti program uz individualizirane postupke, redoviti programu uz prilagodbu sadržaja i individualizirane postupke te posebni program uz individualizirane postupke (Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju iz 2015.). Škole koje provode primjerene programe odgoja i obrazovanja su Srednja škola „Ivan Seljanec" Križevci, Srednja Gospodarska škola Križevci, Obrtnička škola Koprivnica i Strukovna škola Đurđevac.

Tablica 1. Prikaz trenutačnog brojčanog stanja učenika u objema školama u Koprivničko-križevačkoj županiji

Škola	Br. učenika	Br. razrednih odjeljenja	Br. učenika po PP-u u redovnom razredu	Br. učenika po IP-u u redovnom razredu
Srednja škola „Ivan Seljanec" Križevci	440	21	22 (5 %)	21 (4,8 %)
Obrtnička škola Koprivnica	570	30	66 (5,3 %)	45 (7,9 %)

Iz Tablice 1. možemo vidjeti kako obje škole imaju više od 20 redovnih razrednih odjeljenja u kojima se školuju djeca za strukovna zanimanja te se u njima nalazi više od 7 % učenika koji pohađaju redovni razred uz individualizirane postupke i više od 5 % učenika koji se školuju u redovnim programima uz prilagodbu sadržaja i individualizirane postupke. Prema provedenom istraživanju nastavnika (Tablica 2.), vidljivo je kako obje škole imaju posebna razredna odjeljenja koja školuju djecu prema orijentacijskoj listi vrsta teškoća. Teškoće učenika su: oštećenja jezično-govorne glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju (3.), oštećenja organa i organskih sustava (4.), intelektualne teškoće (5.), poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja (6.) i postojanje više vrsta i stupnjeva teškoća u psihofizičkome razvoju (7.). Istraživanje je pokazalo i vrlo važan podatak da se nijedan učenik ne bavi nijednim oblikom tjelesne aktivnosti izvan škole, što je za provedbu inkluzije jedna od najvažnijih zadaća nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture.

Tablica 2. Prikaz trenutačnog brojčanog stanja učenika s teškoćama u objema školama

	Br. odjeljenja posebnog programa	Br. učenika u razrednim odjeljenju	Skupine oštećenja Skupina 3., 5., 6. i 7. Skupina 3., 4., 5., 6. i 7	Br. učenika koji se bave nekom tjelesnom aktivnosti
Srednja škola „Ivan Seljanec" Križevci	2	7		0
Obrtnička škola Koprivnica	3	11		0

2. Provedba inkluzije na primjeru dobre prakse na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture

Da bi se učenici s teškoćama uključili u nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, potrebno je stvoriti svijest o sudjelovanju, što znači da treba organizirati aktivnosti u kojima mogu sudjelovati svi učenici i stvoriti svijest o različitosti pojedinaca u skupini (Prskalo i sur. 2014). U nastavku će se opisati načini kojima se potiče razvoj svijesti učenika i kako se oni reflektiraju u živom procesu.

U zajedničkom istraživanju na temelju nekoliko varijabli i razgovora s kolegama koji rade u Obrtničkoj školi Koprivnica zaključuje se isto: postoje dva ista principa inkluzije u nastavi TZK-a. U objema školama, i u nastavi TZK-a općenito, teži se holističkom pristupu koji se koristi kao temelj stvaranja inkluzivne škole u kojoj prevladava sigurna i podražavajuća okolina, pri čemu se ističu postignuća svih učenika i uvažavaju međuljudski odnosi između učenika i nastavnika s posebnim naglaskom na partnerskom odnosu s roditeljima.

2.1. Sudjelovanje svakog učenika – jednake mogućnosti za sve

Odgojno-obrazovni ciljevi nastave Tjelesne i zdravstvene kulture su stjecanje kineziološkim teorijskih i motoričkih znanja, djelovanje na antropološka obilježja, razvijanje redovitog tjelesnog vježbanja u svakodnevnom životu i usvajanja odgojnih vrijednosti tjelesnog vježbanja te njihova primjena u svakodnevnoj aktivnosti. Učenicima koji pohađaju redovne razrede s

prilagodbom sadržaja i individualiziranim postupcima uviđa se teškoća koju imaju, što ih uvelike razlikuje od njihovih vršnjaka, dok učenike koji se školuju prema posebnim programima njihova teškoća ometa u učenju. Vidljivo je da su ti učenici na različitim razinama izvrsnosti, zrelosti i odgovornosti, što utječe na njihovu sposobnost učenja.

2.1.1. Inkluzija u učenju i poučavanju na nastavi TZK-a

Inkluzija u učenju i poučavanju na nastavi TZK-a temelji se na individualizaciji nastave, a naglasak je na razvojnim potencijalima samog učenika. Prije svega, važno je poznavati njegove jake strane – koja su to znanja, vještine, sposobnost, interesi i teškoće u vježbanju. Nakon provođenja inicijalne provjere te upoznavanja učenika i njihovih teškoća, okoline i stručne podrške potrebno je odabrati njima prihvatljive teme i aktivnosti te izraditi godišnji izvedbeni kurikul TZK-a uvažavajući sve njegove dijelove. Svaki nastavnik odabire aktivnosti, metode i postupke prema vlastitoj procjeni i stručnosti. Na Slici 1. prikazan je dio GIK-a koji je izrađen za jedan razred u srednjoj školi „Ivan Seljanec" Križevci. Odabrane su teme u kojima mogu sudjelovati svi učenici, a aktivnosti su prilagođene kako bi mogli postići propisane odgojno-obrazovne ishode.

GODIŠNJI IZVEDBENI KURIKUL,
II. POLUGODIŠTE, posebni program za učenike s teškoćama u razvoju

Nastavni predmet	TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA
Razred i zanimanje	I.razred pomoćni kuhar i slastičar
Nastavnik	Antonija Šćetarić Hrg mag.cin
Učenici: 1 mladić i 6 djevojaka= 7	Ukupan broj sati: 70

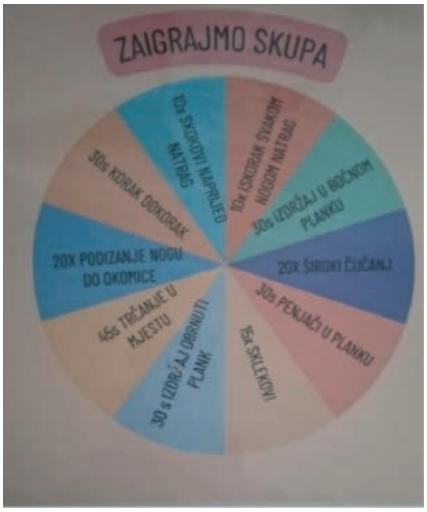
MJESEC	TEMA	AKTIVNOSTI	ODGOJNO OBRAZOVNI ISHODI	RAZRADA ISHO
		16. TJEDAN		
SIJEČANJ	UVODNI SAT SPORTOVI S REKETOM STOLNI TENIS	Ponavljanje bitnih stvari u nastavi TZK-a Vježbe prilagođavanja-držanje reketa, loptice	PP SSŠ TZK D.1.1. Učenik primjenjuje usvojene higijenske, zdravstvene i ekološke navike u motoričkim aktivnostima, sportu i radu PP SSŠ TZK D.1.2. Učenik podupire pozitivan stav prema tjelesnom vježbanju i razvija naviku redovitog tjelesnog vježbanja PP SSŠ TZK A.1.1. Učenik primjenjuje osnove tehnika jednostavnih struktura motoričkih aktivnosti.	-provodi higijenske, zdravstvene i ekološ navike u motoričkim aktivnostima, sportu radu -razvija pozitivan sta odgovornost prema higijenskim navikam -razvija pozitivan sta odgovornosti prema tjelesnom vježbanju -navikava se na redo vježbanje -prepoznaje osnove tehnika različitih jednostavnijih motoričkih aktivnosti ovisno o r motoričkog predznar -pokazuje elemente tehnike u strukturam odabrane motoričke aktivnosti
		17. TJEDAN		
	SPORTOVI S REKETOM STOLNI TENIS	Zamah rukom bez i sa reketom, imitacija bacanja loptice Forhend i backhand udarac	PP SSŠ TZK A.1.1. Učenik primjenjuje osnove tehnika jednostavnih struktura motoričkih aktivnosti	-prepoznaje osnove tehnika različitih jednostavnijih motoričkih aktivnosti ovisno o r motoričkog predznar -pokazuje elemente tehnike u strukturam

		34.TJEDAN		
SIJEČANJ	RAZGOVOR S UČENICIMA-MOTORIČKE AKTIVNOSTI NA OTVORENOM	Sportske i elementarne igre Razgovor o ostvarenim ishodima kroz realizaciju programa	PP SSŠ TZK A.1.1. Učenik primjenjuje osnove tehnika jednostavnih struktura motoričkih aktivnosti PP SSŠ TZK D.1.1.	-prepoznaje osnove tehnika različitih jednostavnijih motoričkih aktivnosti ovisno o r motoričkog predznar -pokazuje elemente tehnike u strukturam odabrane motoričke aktivnosti
	ZAKLJUČIVANJE OCJENA	Zaključivanje ocjena - odlazak na sladoled	Učenik primjenjuje usvojene higijenske, zdravstvene i ekološke navike u motoričkim aktivnostima, sportu i radu PP SSŠ TZK D.1.2. Učenik podupire pozitivan stav prema tjelesnom vježbanju i razvija naviku redovitog tjelesnog vježbanja PP SSŠ TZK C.1.1. Učenik prati osobna motorička postignuća.	provodi higijenske, zdravstvene i ekološ navike u motoričkim aktivnostima, sportu radu -razvija pozitivan sta odgovornost prema higijenskim navikam -razvija pozitivan sta odgovornosti prema tjelesnom vježbanju -navikava se na redo vježbanje -prepoznaje rezultate svojih osobnih motoričkih postignuć -koristi ih u svakodnevnim aktivnostima života i rada
		35.TJEDAN		

osr A.4.1. Razvija sliku o sebi.
osr A.4.3. Razvija osobne potencijale
osr B.4.2. Suradnički uči i radi u timu.
osr C.4.3.Prihvaća društvenu odgovornost i aktivno pridonosi društvu.
uku D.4/5.2. 2. Suradnja s drugima

Slika 1. Primjer godišnjeg izvedbenog kurikula

Nakon toga izrađuje se individualizirani kurikul za svakog učenika imajući na umu njegove dobre strane koje će mu omogućiti napredak u skladu s njegovim mogućnostima. Uz posebno prilagođene odgojno-obrazovne ishode i aktivnosti za svakog učenika, posebna važnost pridodaje se strategijama podrške i vrednovanju u ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Odabir odgovarajuće strategije podrške važan je kako bi se učenik aktivno uključio u proces nastave TZK-a.



Slika 2. Prikaz strategije podrške

Na Slici 2. prikazana je perceptivno-vizualna podrška učenicima tijekom vježbanja koju je izradio sam nastavnik jer škola ne posjeduje asistivnu tehnološku podršku u smislu komunikacijskih alata i prilagođenih pomagala i opreme. Ovakav oblik podrške koristi se u nastavi za učenike s teškoćama i bez njih.

Posebno osjetljivo područje je vrednovanje usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda. Ono se treba temeljiti na kontinuiranom praćenju koje pokazuje napredak učenika i njihov individualni razvoj. Primjenjuju se tri pristupa vrednovanja: vrednovanje za učenje, vrednovanje kao učenje i vrednovanje naučenog. Odabirom primjerenih i motivirajućih „načina" vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja pridonosi se zadovoljstvu učenika, pri čemu ih se potiče na uključivanje u aktivnosti na nastavi, ali i izvan nje.

Demonstracija vježbi sa programa Full Body Workout, učenik je uz pomoć pomoćnice u nastavi na nastavi i kod kuće vježbao uz roditelje vježbao uz pomoć navedenog programa. Samostalno je pokazivao vježbe i vježbao na nastavi nakon toga.	5	09.12.2024.	19.12.2024. 13:34
Odgojni učinci rada za mjesec studeni. Učenik redovito nosi opremu, ali ponekad ne pokazuje motivaciju i zainteresiranost za rad i vježbanje.	4	28.11.2024.	28.11.2024. 14:45
Odgojni učinci rada za mjesec rujan i listopad: sudjelovanje učenika u nastavi, poštivanje pravila i učitelja, ponašanje učenika na satu, odnos učenika prema predmetu, nastavniku i drugim učenicima, razina zdravstveno-higijenskih navika, redovito nošenje potrebne sportske opreme.	5	31.10.2024.	31.10.2024. 14:28
Provjeravanje individualnih dostignuća 50 i 100metara, učenik prati osobna postignuća, izvodi strukture naučenih elemenata u aktivnosti trčanja.	5	17.10.2024.	26.10.2024. 16:12

a) vrednovanje za učenje b) vrednovanje kao učenje c) vrednovanje naučenog

Slika 3. Prikaz vrednovanja odgojno-obrazovnih ishoda

Kada se učenici trude tijekom učenja i poučavanja, uz nastavnikovu povratnu informaciju, nagrađuje ih se naljepnicama na majicama, što njima znači da moraju još malo poboljšati rezultate (Slika 3. a). Nakon toga oni nastavnicima uz pomoć kartice sa sličicama (Slika 3. b) daju povratnu informaciju kao samovrednovanje svojeg rada. U oba navedena vrednovanja nastavnici koriste tzv. vršnjačko vrednovanje, gdje učenici jedni drugima daju povratne informacije i na taj se način pridonosi inkluziji. Na kraju praćenja ovih vrednovanja nastavnici sumativno vrednuju brojčanom ocjenom razinu postignuća svakog učenika individualno.

2.1.2. Inkluzija nastavnika, vršnjaka i okoline

Cilj nastave TZK-a nije samo u tjelesnoj aktivnosti, nego i u senzibilizaciji nastavnika, razrednih odjela i sredine koja okružuje učenike s teškoćama, pri čemu se jača vršnjačka suradnja, suzbija diskriminacija i socijalna isključenost učenika s teškoćama.

Djeca s teškoćama često su svjesna svoje izoliranosti i odbačenosti, isključivanja, verbalnog i fizičkog zlostavljanja i zbog toga stvaraju lošu sliku o sebi. Njihovi im vršnjaci suradničkim učenjem pomažu u društvenoj interakciji tijekom nastave i odmora, ali i izvan škole. Učenici Srednje škole "Ivan Seljanec" Križevci i Obrtničke škole Koprivnica uključuju se u sva školska sportska natjecanja HŠSS-a kako bi zajednički provodili sportske aktivnosti igrom i time ravnopravno sudjelovali u natjecanjima s ostalim vršnjacima. Osim natjecanja, oni se sudjeluju u raznim projektnim danima, kao i u obilježavanjima važnih datuma, gdje se međusobno druže, uvažavaju i stvaraju prijateljstva. Uključeni su u aktivnosti: Hrvatskog olimpijskog dana, Europskog školskog sportskog dana i tjedna, Dana planeta Zemlje, Dana sporta Obrtničke škole, Dana grada Koprivnice, Halloweena, Dana otvorenih vrata Obrtničke škole Koprivnica, Dana mentalnog zdravlja, Međunarodnog dana pješačenja, Svjetskog dana zdravlja, Dana tjelesne aktivnosti, Svjetskog dana sporta i Dana škole. Te aktivnosti su svake godine drugačije, neke se provode sportskim aktivnostima u školi, neke su u obliku predavanja i radionica, izvanučioničke nastave i raznih posjeta drugim sportskim objektima i ustanovama. Sudjeluju od samog početka u projektu HŠSS-a „Vježbaonica" i od 2024. u projektu „Inkluzija u školskom sportu", kao i na Državnom prvenstvu učenika s intelektualnim teškoćama.

a) Dan škole sa djecom iz COOR-a

b) DP učenika
s intelektualnim teškoćama

c) Izvanučionička nastava – klizanje

d) posjet Hrvatskom Saboru

e) Dan sporta s djecom iz COOR-a
Podravsko sunce

f) Dan planeta Zemlje

Slika 4. Prikaz aktivnosti učenika

Dužnost je svih građana da razvijaju empatiju, prihvaćaju različitosti i pomažu jedni drugima u svakodnevnom životu. Kako bi se utjecalo na okolinu, učenike se poučava novim stavovima da bi mogli biti nositelji inkluzivnih vrijednosti izvan škole. Odabirom tema i aktivnosti na nastavi TZK-a potiče se inkluzija izvan škole. Učenici navedenih dviju škola uključeni su u volontiranje u lokalnoj i sportskoj zajednici na: Kalnik trailu, Polumaratonu Kalnik – Križevci i biciklističkoj utrci Grandfondo. Također, sudjeluju i u programima koje provodi Crveni križ. Uspješno je ostvarena i suradnja volontiranjem s učenicima Gimnazije Ivana Zakamrdija Dijankovečkoga, a sportske aktivnosti i druženja provode se i s učenicima iz Centra za odgoj, obrazovanje i rehabilitaciju Križevci i COOR-a Podravsko sunce. Učenici Obrtničke škole surađuju s vrtićima u Koprivnici i Udrugom „Latice“, gdje ostvaruju multimodalni pristup usmjeren na razvoj inkluzivnih i poticajnih nastavnih metoda. Ponosni su sudionici humanitarnih djela (utrka): „Vukovaru sa srcem“ , „Hodaj, trči, vozi za Maslačak“, „Advent run“ te dobitnici prestižne nagrade Ministarstva turizma i sporta #BeCROactive (2025.) za provedbu aktivnosti „Veliki mali ljudi“ s učenicima iz COOR-a.

a) „Vukovaru sa srcem“

b)„Hodaj, trči, vozi za Maslačak“

c) Advent run

d) Suradnja s vrtićima e) i f) Suradnja s Udrugom „Latice“

Slika 5. Prikaz aktivnosti učenika – sudjelovanje u lokalnoj i sportskoj zajednici

Pokretači svega vezanog za inkluziju su nastavnici, u ovom slučaju, kineziolozi. Svojim znanjima oni prilagođavaju pristup i metode rada, podrška su svim učenicima, surađuju s drugim kolegama te se educiraju kako bi stvorili emocionalno sigurno i poticajno okruženje. Uz stečene profesionalne kompetencije nastavnika, inkluzija ih je potaknula na stjecanje nekih novih kognitivnih znanja i vještina, razumijevanje međuljudskih praktičnih i intelektualnih vještina te etičkih vrijednosti. Još jedna važna stvar kojom se nastavnici navedenih škola osobito ponose je to što smo su kao kineziolozi uspjeli svoju „sportsku inkluziju“ prenijeti na svoje kolege nastavnike – u sve ono što su uključivali učenike, uključivali su i njih.

Slika 5. Mliječna staza – sudjelovanje nastavnika

Zaključak

Iz svega navedenog može se zaključiti da nastava Tjelesne i zdravstvene kulture ima važnu ulogu u provođenju inkluzije. Sat TZK-a može se planirati i provoditi s ciljem stvaranja jednakih mogućnosti za sve učenike uz poštivanje metodičkih načela i individualizacije. Sportskim aktivnostima za vrijeme nastave i izvan nje potiču se svi sudionici na zajedničku igru, poštivanje, uvažavanje, stvaranje prijateljstava, i to ne samo učenici, nego i nastavnici te šira okolina. Uspješnost inkluzije na nastavi iziskuje kontinuirani rad i stručnost nastavnika, dobre materijalne uvjete te suradnju i komunikaciju stručnog tima i roditelja. Nastavnici Srednje škole “Ivan Seljanec” Križevci i Obrtničke škole Koprivnica slažu se u tome da najveća odgovornost ipak pripada njima jer svojim zalaganjem pokušavaju provoditi inkluzivnu nastavu bez obzira na sve prepreke. Svaku prepreku smatraju prilikom za napredak, a nastavu i dalje nastoje provoditi na način da svako dijete ostvari svoju priliku i pravo na uspjeh.

Literatura

1. Karamatić Brčić, M. (2011). Svrha i cilj inkluzivnog obrazovanja, Acta Iadertina, 8 (39-47)
2. Pravilnik o osnovnoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju, NN (24/2015), preuzeto s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_03_24_510.html), 29. 3. 2026.
3. Prskalo, I. i sur.(2014). Kineziološke aktivnosti i sadržaji za djecu, učenike i mladež s teškoćama u razvoju i ponašanju. Zbornik 23. Ljetne škole kineziologa RH
4. Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, Narodne novine, br.152/14, preuzeto https://www.zakon.hr/c/nn/1671/nn-152-14-od-22.12.2014.-zakon-o-izmjenama-i-dopunama-zakona-o-odgoju-i-obrazovanju-u-osnovnoj-i-srednjoj-skoli, 22. 4. 2026.

Pregledni rad

UČINCI ŠKOLSKIH INTERVENCIJA TJELESNE AKTIVNOSTI NA KARDIORESPIRATORNU SPREMNOST I POKAZATELJE SASTAVA TIJELA DJECE I ADOLESCENATA

Antonio Knežević
Srednja škola Novska
antonio.knezevic@kif.hr

Dario Novak
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
dario.novak@kif.hr

Ivan Čolakovac
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
ivan.colakovac@kif.hr

Sažetak
Školske intervencije tjelesne aktivnosti povezane su s poboljšanjem različitih zdravstvenih ishoda djece i adolescenata, no njihovi učinci na kardiorespiratornu spremnost i pokazatelje sastava tijela još nisu jednoznačno utvrđeni. Cilj ovoga sustavnog pregleda bio je procijeniti učinke školskih programa tjelesne aktivnosti na kardiorespiratornu spremnost i antropometrijske pokazatelje djece i adolescenata i metodološki procijeniti kvalitetu uključenih studija. Primijenjeni su PICO kriteriji, a pretraživanje je provedeno u bazama PubMed, Scopus i Web of Science. Ukupno je pregledano 310 zapisa; nakon uklanjanja duplikata preostalo je 285 naslova i sažetaka za inicijalni odabir. U procjenu cjelovitog teksta ušlo je 27 radova, a 18 ih je zadovoljilo kriterije uključenja i ušlo u konačnu sintezu. Statistička analiza provedena je kao narativna sinteza s dvjema meta-analizama primjenom modela slučajnih učinaka. Utvrđen je statistički značajan pozitivan učinak školskih intervencija na kardiorespiratornu spremnost, dok za pokazatelje sastava tijela nije potvrđen statistički značajan učinak. Uključene studije imale su umjeren do visok rizik pristranosti, ponajprije zbog izostanka sljepljivanja i nedosljednosti u provedbi protokola. Rezultati upućuju na to da školski programi tjelesne aktivnosti pouzdano doprinose poboljšanju aerobne kondicije djece i adolescenata, dok je njihov učinak na sastav tijela skromniji i ovisi o trajanju, intenzitetu i sadržaju programa. Zaključno, za značajnije promjene u sastavu tijela potrebni su dugotrajniji i integrirani programi koji uz tjelesnu aktivnost uključuju prehrambene i bihevioralne komponente.

Ključne riječi: *aerobna sposobnost; antropometrija; školsko okruženje; mladi; meta-analiza*

EFFECTS OF SCHOOL-BASED PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTIONS ON CARDIORESPIRATORY FITNESS AND BODY COMPOSITION INDICATORS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Abstract
School-based physical activity interventions may improve health-related outcomes in children and adolescents, but their effects on cardiorespiratory fitness and body composition are not equally clear. The aim of this systematic review was to evaluate the effects of school-based physical activity programs on cardiorespiratory fitness and anthropometric outcomes in children and adolescents, while also assessing the methodological quality of the included studies. PICO criteria were applied, and the search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science. A total of 310 records were identified; after duplicate removal, 285 titles and abstracts were screened. Twenty-seven full-text articles were assessed for eligibility, and 18 studies met the inclusion criteria and were included in the final synthesis. Statistical analysis was performed as a narrative synthesis with two random-effects meta-analyses. A statistically significant positive effect was found for cardiorespiratory fitness, whereas no statistically significant overall effect was confirmed for body composition indicators. The included studies showed moderate to high risk of bias, mainly due to lack of blinding and inconsistent protocol implementation. The findings suggest that school-based physical activity programs reliably improve aerobic fitness in

children and adolescents, whereas their effect on body composition is smaller and depends on program duration, intensity, and content. In conclusion, meaningful changes in body composition are more likely to require longer and integrated interventions that combine physical activity with nutritional and behavioral components.

Keywords: *aerobic fitness; anthropometry; school setting; youth; meta-analysis*

Uvod

Kardiorespiratorna spremnost i pokazatelji sastava tijela (npr. indeks tjelesne mase, udio masnog tkiva, opseg struka) važni su zdravstveni pokazatelji u dječjoj i adolescentnoj populaciji. Održavanje visoke aerobne sposobnosti i zdravog sastava tijela u mladosti smanjuje rizik za kronične bolesti u odrasloj dobi (Reilly i Kelly, 2011). Preporuke Svjetske zdravstvene organizacije ističu potrebu za najmanje 60 minuta umjerene do intenzivne tjelesne aktivnosti dnevno za djecu (WHO, 2010), no većina adolescenata ne ispunjava tu normu (Guthold i sur., 2020). Budući da djeca znatan dio dana provode u školi, upravo su školske intervencije tjelesne aktivnosti ključne za promicanje zdravih životnih navika.

Dosadašnja istraživanja ističu raznolike pristupe — dodani satovi tjelovježbe, aktivni odmori, intervalni trening visokog intenziteta, programi aktivnog učenja i dr. — i uglavnom pokazuju pozitivan učinak na kardiorespiratornu spremnost, dok su učinci na antropometrijske pokazatelje neujednačeni (Wang i sur., 2026; Neil-Sztramko i sur., 2021). Stoga je cilj ovoga rada sustavno sintetizirati dostupne dokaze o učincima školskih programa tjelesne aktivnosti na kardiorespiratornu spremnost i sastav tijela djece i adolescenata, uz detaljnu metodološku provjeru i formalnu procjenu kvalitete uključenih studija.

METODE RADA

Uzorak radova

Rad je koncipiran kao sustavni pregled s narativnom i kvantitativnom sintezom, u skladu sa smjernicama PRISMA 2020. Protokol sustavnog pregleda nije unaprijed registriran (npr. u PROSPERO bazi), no sve faze istraživanja definirane su prije početka analize i provedene prema unaprijed postavljenim kriterijima. Sustavno pretraživanje literature provedeno je u bazama Web of Science Core Collection, Scopus i PubMed s ciljem identifikacije radova koji istražuju povezanost školskih intervencija i kardiorespiratorne sposobnosti. U svim bazama korišteni su pojmovi "school-based interventions" AND "cardiorespiratory fitness", uz prilagodbu sintakse pojedinoj bazi (npr. All Fields u Web of Science i PubMed te TITLE-ABS-KEY u Scopusu). Pretraživanje je ograničeno na radove objavljene u razdoblju 2014–2021, na publikacije na engleskom jeziku, te na radove dostupne u otvorenom pristupu (Open Access / Free full text), uz dodatno ograničenje na vrstu dokumenta article gdje je primjenjivo. Takva strategija omogućila je sustavno, usporedivo i transparentno identificiranje relevantne znanstvene literature. Ukupno je identificirano 310 zapisa. Nakon uklanjanja 25 duplikata preostalo je 285 naslova i sažetaka za pregled. Nakon inicijalne selekcije 258 zapisa nije zadovoljilo kriterije uključenja, a 27 radova procijenjeno je u cijelom tekstu. Od toga je 9 radova isključeno zbog neusklađenosti s kriterijima uključenja ili nedostatka kvantitativnih podataka potrebnih za sintezu, pa je u konačnu analizu uključeno 18 studija.

Uzorak varijabli

Primarni ishodi bili su kardiorespiratorna spremnost i pokazatelji sastava tijela. Kao pokazatelji kardiorespiratorne spremnosti prihvaćeni su 20-metarski shuttle run test, PACER, VO_2max, VO_2peak i srodni terenski ili laboratorijski pokazatelji aerobne sposobnosti. Kao pokazatelji sastava tijela prihvaćeni su indeks tjelesne mase, BMI z-vrijednost, postotak masnog tkiva, opseg struka, kožni nabori i drugi relevantni antropometrijski pokazatelji.

Protokol istraživanja

Uključene su studije koje su ispitivale djecu i adolescente u dobi od 6 do 18 godina u školskom okruženju, a koje su provodile strukturirane programe tjelesne aktivnosti tijekom nastave, dodatne nastave, aktivnih odmora ili drugih sa školom povezanih aktivnosti. Prihvaćeni su randomizirani kontrolirani pokusi, klaster-randomizirane studije i kontrolirani kvazi-eksperimenti. Isključene su studije bez kontrolne skupine, studije koje nisu bile provedene u školskom kontekstu, radovi bez mjerenja barem jednog primarnog ishoda i radovi bez dovoljnih statističkih podataka za narativnu ili kvantitativnu sintezu.

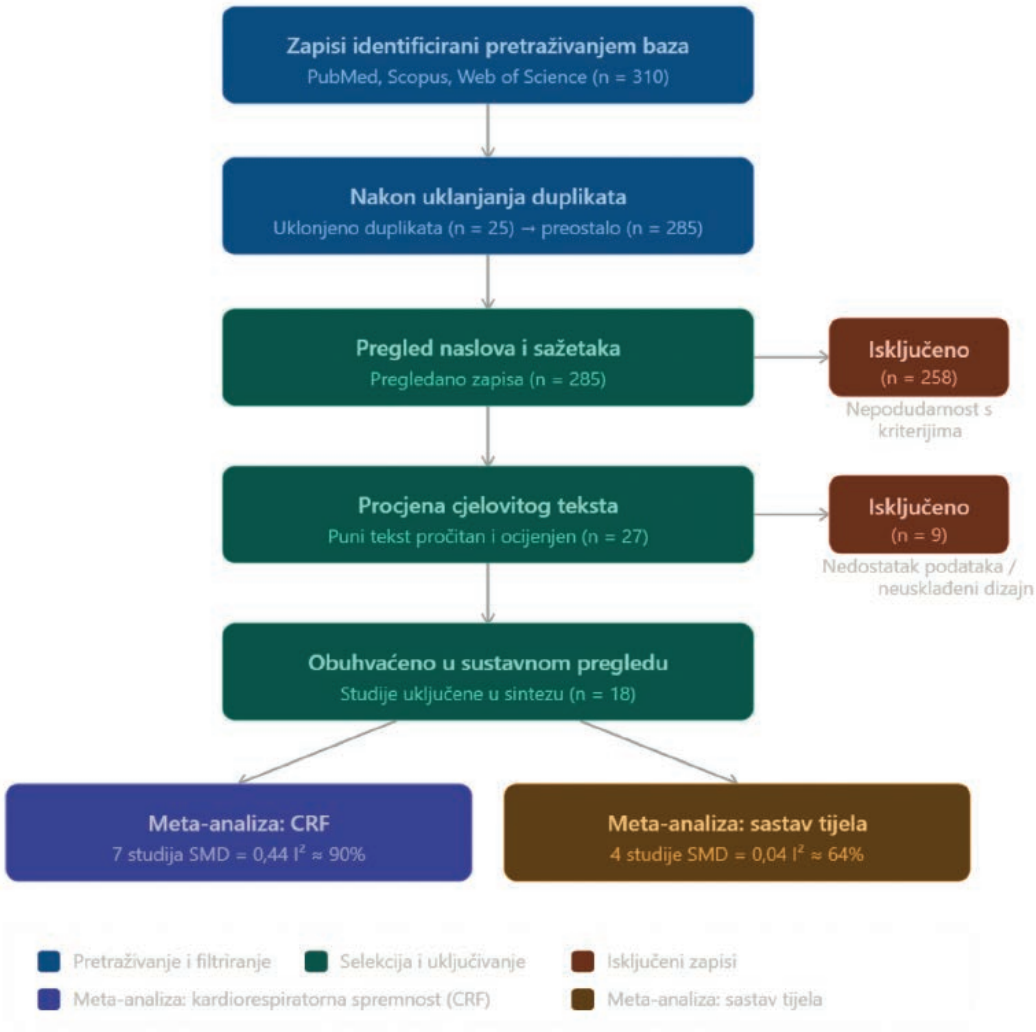
Metode obrade podataka

Iz svakog uključenog rada ekstrahirani su podaci o autorima, godini objave, zemlji provedbe, veličini uzorka, dobi ispitanika, vrsti i trajanju intervencije i ishodima istraživanja. U kvantitativnu sintezu uključene su samo studije s dostupnim ili izračunljivim pretest-posttest aritmetičkim sredinama i standardnim devijacijama za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu. Za kvantitativnu sintezu korištene su studije u kojima je bilo moguće dokumentirati broj sudionika i aritmetičke sredine i standardne devijacije za eksperimentalnu i kontrolnu skupinu u početnom i završnom mjerenju, odnosno izračunati promjene između tih mjerenja. Učinak intervencije izražen je kao standardizirana razlika aritmetičkih sredina (SMD), uz primjenu Hedgesove korekcije za male uzorke. Kada standardna devijacija promjene nije bila izravno dostupna,

procijenjena je iz dostupnih statističkih podataka uz pretpostavljenu korelaciju r = 0,50 između početnog i završnog mjerenja. Zbog očekivane metodološke i kliničke heterogenosti među studijama primijenjen je model slučajnih učinaka, a heterogenost je procijenjena I^2 statistikom. Za klaster-randomizirane studije primijenjena je korekcija faktora dizajna uz pretpostavljeni ICC = 0,01, sukladno preporukama Cochrane priručnika.

Procjena rizika pristranosti

Za randomizirane i klaster-randomizirane studije korišten je alat RoB 2, a za kvazi-eksperimentalne studije Newcastle–Ottawa ljestvica. Procjena je obuhvatila postupak randomizacije, prikrivanje raspodjele, odstupanja od planirane intervencije, nepotpunost podataka, mjerenje ishoda i selektivno izvještavanje. Budući da u školskim intervencijama sljepljivanje sudionika i provoditelja uglavnom nije izvedivo, najveći rizik pristranosti očekivano je zabilježen upravo u toj domeni, dok je za objektivno mjerene ishode rizik pristranosti u procjeni ishoda bio manji.



Slika 1. PRISMA dijagram odabira radova za sustavni pregled.

REZULTATI

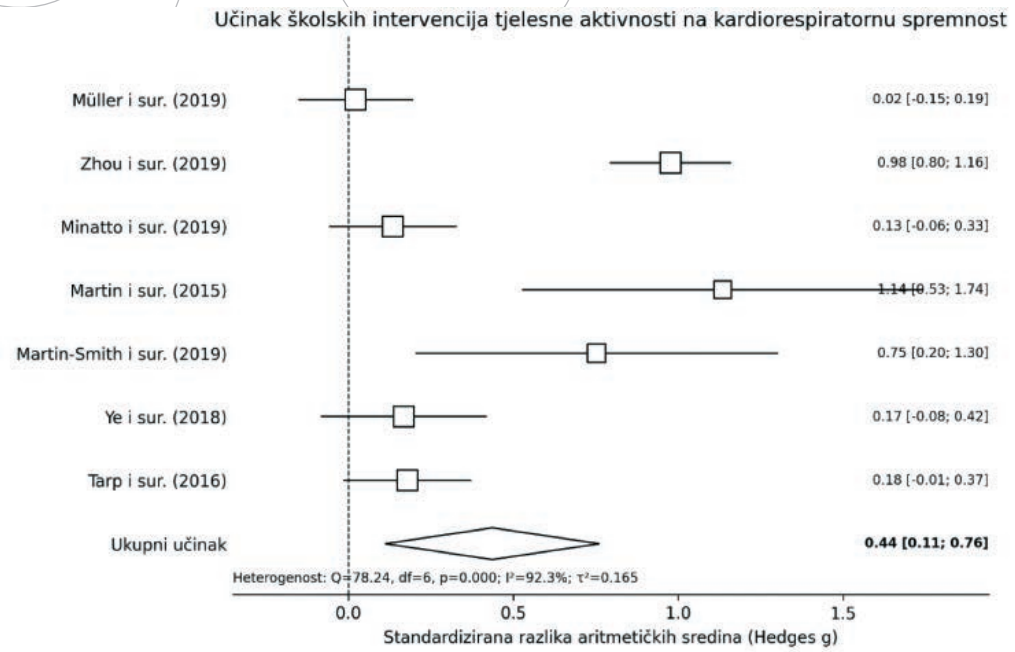
Uključene studije provedene su u više regija svijeta i obuhvatile su djecu i adolescente osnovnoškolske i srednjoškolske dobi. Većinu su činile randomizirane i klaster-randomizirane studije, uz manji broj kvazi-eksperimentalnih istraživanja. Intervencije su trajale od nekoliko tjedana do jedne školske godine i uključivale su dodatne sate tjelesne aktivnosti, aktivne odmore, intervalne programe i višekomponentne školske pristupe. Unatoč metodološkoj heterogenosti, sve su studije bile usmjerene na kardiorespiratornu spremnost i/ili pokazatelje sastava tijela.

U konačnu sintezu uključeno je 18 studija objavljenih između 2014. i 2021. godine, provedenih u različitim državama Europe, Sjeverne Amerike, Azije, Australije i Južne Amerike. Uključene studije obuhvatile su djecu i adolescente osnovnoškolske i srednjoškolske dobi. Karakteristike uključenih studija prikazane su u Tablici 1.

Tablica 1. Karakteristike uključenih studija (N = 18)

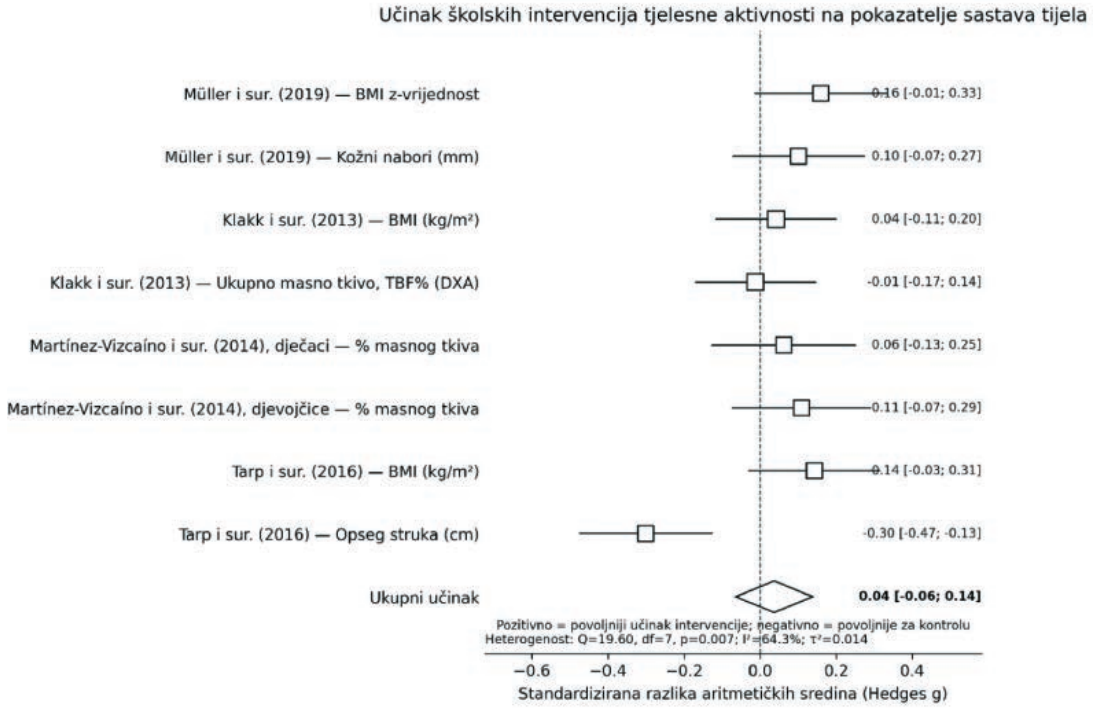
Autori i godina	Država	Dizajn	N	Dob / dobna skupina	Vrsta intervencije	Ishodi
Braun, Kay, Cheung, Weiss i Gazmararian (2017)	SAD	kvazi-eksperimentalno istraživanje	3479	učenici 4. razreda	višekomponentni školski program tjelesne aktivnosti	PACER/CRF, BMI
Müller i sur. (2019)	Južnoafrička Republika	klaster-RCT	746 početno; 519 završno	10,0 ± 0,9 g.	višedimenzionalna školska intervencija tjelesne aktivnosti	20 m shuttle run, BMI, kožni nabori
Zhou i sur. (2019)	Kina	klaster-RCT	758 početno; 680 završno	12,66 ± 0,56 g.	aktivni školski program / CHAMPS	20 m shuttle run, tjelesna spremnost, % masnog tkiva
Klakk i sur. (2014)	Danska	nerandomizirano kontrolirano longitudinalno istraživanje	632	2.–4. razred; IG 9,3 ± 0,9 g.; KG 9,4 ± 0,9 g.	šest sati tjelesne i zdravstvene kulture tjedno	BMI, kardiovaskularni rizik
Thompson i sur. (2020)	SAD	kvazi-eksperimentalno istraživanje	97.504 učenika/mjerenja intervencijske škole; 372.298 usporedne škole	učenici 5. i 7. razreda	školski wellness/program tjelesne aktivnosti	CRF, BMI z-vrijednost
Martin i sur. (2015)	Škotska / UK	randomizirani kontrolirani pokus	49	adolescenti; SIT 16,9 ± 0,3 g.; KG 16,8 ± 0,6 g.	sprint intervalni trening u školi	CRF, glukoregulacija
Martin-Smith i sur. (2019)	Škotska / UK	randomizirani kontrolirani pokus	56 alocirano; 52 analizirano	adolescenti; IG 17,0 ± 0,3 g.; KG 16,8 ± 0,5 g.	sprint intervalni trening u školskom kurikulumu	CRF, tjelesna aktivnost, kardiometabolički rizik
Martínez-Vizcaíno i sur. (2014)	Španjolska	klaster-RCT	912	učenici 4.–5. razreda; oko 9,4–9,5 g.	školska intervencija za smanjenje kardiometaboličkog rizika	adipoznost, BMI, opseg struka
Hrafnkelsson, H., Magnússon, K. T., Þórsdóttir, I., Jóhannsson, E. i Sigurðsson, E. L. (2014).	Island	kontrolirano intervencijsko istraživanje	321	djeca od 7 godina na početku	školski višekomponentni program tjelesne aktivnosti	sastav tijela, CRF, objektivno mjerena tjelesna aktivnost
Minatto, Petroski, da Silva i Duncan (2019)	Brazil	nerandomizirano kontrolirano istraživanje	432	učenici 6.–9. razreda; 12,6 ± 1,3 g.	dodatni sat tjelesne i zdravstvene kulture / HIIT	20 m shuttle run, VO_2max, antropometrija
Fairclough i sur. (2016)	Engleska / UK	pilot kvazi-eksperimentalno istraživanje	139	djeca 10–11 g.	školska intervencija tjelesne aktivnosti i fitnessa	tjelesna aktivnost, mišićna spremnost, CRF
Vandoni i sur. (2018)	Italija	školsko intervencijsko istraživanje	5614	djeca 6–11 g.; 8,4 ± 1,5 g.	školski program tjelesne aktivnosti	6MWT, BMI, antropometrija
Ye, Pope, Lee i Gao (2019)	SAD	kvazi-eksperimentalno istraživanje	81	urbana djeca osnovnoškolske dobi; 9,23 ± 0,62 g.	exergaming u školi	tjelesna aktivnost, sedentarnost, CRF, BMI
Stavnsbo i sur. (2020)	Norveška	klaster-RCT	1129 iz 57 škola	učenici 5. razreda; 10,2 ± 0,3 g.	Active Smarter Kids intervencija	tjelesna aktivnost, CRF, opseg struka, kardiometabolički rizik
Santos i sur. (2014)	Kanada	klaster-RCT	647 iz 19 škola	osnovna škola 6–12 g.	Healthy Buddies	opseg struka, BMI z-vrijednost, tjelesna aktivnost
Cohen i sur. (2015)	Australija	klaster-RCT	460	djeca osnovnoškolske dobi; 8,5 ± 0,6 g.	SCORES intervencija	tjelesna aktivnost, FMS, CRF
Chen, Wang, Gu i Chen (2021)	Kina / SAD	kontrolirano intervencijsko istraživanje	695 analizirano; ukupno uključeno 743	učenici 4. razreda; 9,62 ± 0,64 g.	koordinacijsko-bilateralna intervencija s loptom	PACER/CRF, pažnja
Tarp i sur. (2016)	Danska	klaster-RCT	632	adolescenti 12–14 g.; 12,9 ± 0,6 g.	LCoMotion školska intervencija	tjelesna aktivnost, BMI, opseg struka, CRF

Meta-analiza za kardiorespiratornu spremnost obuhvatila je 7 studija. Forest plot prikazuje pretežito pozitivan smjer učinka u korist intervencijskih skupina. Ukupni učinak iznosio je SMD = 0,44 (95 % CI: 0,11–0,76; p < 0,01), što upućuje na umjeren i statistički značajan pozitivan učinak školskih intervencija tjelesne aktivnosti na kardiorespiratornu spremnost. Heterogenost je bila vrlo visoka (I^2 = 92,3 %), što pokazuje da se veličina učinka razlikovala među studijama, vjerojatno zbog razlika u trajanju i intenzitetu intervencija, dobi ispitanika i korištenim mjernim instrumentima.



Slika 2. Forest plot učinka školskih intervencija tjelesne aktivnosti na kardiorespiratornu spremnost.

Meta-analiza za pokazatelje sastava tijela obuhvatila je 4 studije. Glavni ishodi bili su BMI, postotak tjelesne masti i opseg struka. Ukupni učinak iznosio je SMD = 0,04 (95 % CI: –0,06–0,14; p = 0,42), što znači da nije potvrđen statistički značajan ukupni učinak školskih intervencija tjelesne aktivnosti na pokazatelje sastava tijela. Heterogenost je bila umjerena (I^2 = 64,3 %). Pojedine studije pokazale su povoljnije promjene u osjetljivijim pokazateljima, poput opsega struka ili postotka masnog tkiva, ali ukupni obrazac nalaza ostaje neujednačen.



Slika 3. Forest plot učinka školskih intervencija tjelesne aktivnosti na pokazatelje sastava tijela.

Procjena rizika pristranosti pokazala je da je u većini uključenih studija ukupni rizik bio umjeren. Najčešće problematične domene bile su izostanak sljepljivanja sudionika i provoditelja intervencije i nepotpuni ili nedovoljno transparentno prikazani podaci o ishodima. Kod objektivno mjerenih ishoda, poput VO_2max, shuttle run testova ili antropometrijskih mjerenja, rizik pristranosti u procjeni ishoda bio je manji. Kvazi-eksperimentalne studije imale su veći rizik zbog moguće neusporedivosti skupina na početku istraživanja.

RASPRAVA

Rezultati ovoga sustavnog pregleda pokazuju da školske intervencije tjelesne aktivnosti imaju povoljniji i dosljedniji učinak na kardiorespiratornu spremnost nego na pokazatelje sastava tijela djece i adolescenata. Dobiveni pozitivan učinak na kardiorespiratornu spremnost očekivan je jer ovaj ishod relativno brzo reagira na povećanje volumena i intenziteta tjelesne aktivnosti, osobito kroz poboljšanja aerobne sposobnosti i funkcije kardiovaskularnog sustava. Naši nalazi u skladu su s rezultatima Neil-Sztramko i sur. (2021), koji također upućuju na poboljšanja aerobne sposobnosti u školskim intervencijama tjelesne aktivnosti.

Suprotno tome, učinci na pokazatelje sastava tijela bili su manji i neujednačeni. Takav rezultat može se objasniti činjenicom da promjene u BMI-u, postotku masnog tkiva ili opsegu struka obično zahtijevaju dulju izloženost intervenciji, veći ukupni volumen aktivnosti te često dodatne prehrambene i bihevioralne komponente. Stoga sama školska tjelesna aktivnost, osobito kada je vremenski ograničena ili umjerenog intenziteta, najčešće nije dovoljna za izraženije promjene u sastavu tijela.

Važno je istaknuti i visoku heterogenost nalaza, osobito za kardiorespiratornu spremnost. Uključene studije razlikovale su se prema dobi ispitanika, trajanju programa, vrsti intervencije, učestalosti provedbe i korištenim mjernim instrumentima. Te razlike vjerojatno objašnjavaju zašto su pojedine studije pokazivale veće, a druge manje učinke. Unatoč tome, opći smjer rezultata ostao je dosljedan u korist intervencijskih programa kada je riječ o kardiorespiratornoj spremnosti.

Ograničenja ovoga rada ponajprije se odnose na metodološku heterogenost uključenih studija, ograničen broj radova s potpunim statističkim podacima za meta-analizu i činjenicu da u školskim intervencijama nije moguće potpuno zaslijepiti sudionike i provoditelje. Dodatno, studije su se razlikovale po duljini praćenja, što otežava usporedbu kratkoročnih i dugoročnih učinaka. Formalna procjena publikacijske pristranosti, uključujući funnel plot, nije provedena zbog malog broja studija uključenih u pojedine meta-analize. Budući da se takve procjene smatraju ograničeno informativnima kada je uključeno manje od deset studija, rezultate treba tumačiti uz oprez. Ipak, mogućnost publikacijske pristranosti ne može se u potpunosti isključiti. Ograničenja proizlaze i iz selekcije studija uključenih u pregled, s obzirom na to da su analizirane samo studije dostupne u odabranim bazama podataka, na engleskom jeziku i u otvorenom pristupu, što može dovesti do selekcijske pristranosti.

Nalazi ovoga rada imaju praktičnu vrijednost za školsku praksu. Nastavnicima tjelesne i zdravstvene kulture potvrđuju važnost redovitih i dovoljno intenzivnih sadržaja za razvoj kardiorespiratorne spremnosti učenika. Ravnateljima i školama upućuju na potrebu organizacijskog poticanja tjelesne aktivnosti tijekom cijelog školskog dana, dok kreatorima politika sugeriraju da školske intervencije mogu biti učinkovit javnozdravstveni alat, osobito kada su dugoročne i povezane s prehrambenim i odgojnim komponentama.

ZAKLJUČAK

Na temelju analiziranih radova može se zaključiti da školske intervencije tjelesne aktivnosti predstavljaju učinkovit i praktično primjenjiv pristup za unapređenje kardiorespiratorne spremnosti djece i adolescenata. Škola se pritom pokazuje kao osobito važno okruženje jer omogućuje uključivanje velikog broja učenika i provedbu strukturiranih programa u svakodnevnom životnom kontekstu djece i mladih. Najizraženiji učinci zabilježeni su kod programa koji su bili planski organizirani, redovito provođeni i dovoljno intenzivni. Za razliku od toga, učinci na pokazatelje sastava tijela bili su manje izraženi i manje ujednačeni, što upućuje na to da sama školska tjelesna aktivnost najčešće nije dovoljna za značajnije promjene u BMI-u, postotku masnog tkiva ili opsegu struka. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na preciznije definiranje optimalnog trajanja, intenziteta i učestalosti školskih intervencija, uz dosljednije izvještavanje statističkih pokazatelja i dugoročnije praćenje učinaka. Za izraženije promjene u sastavu tijela potrebno je razvijati integrirane i održive programe koji povezuju tjelesnu aktivnost, prehrambene navike i šire odrednice zdravog načina života.

LITERATURA

* Radovi označeni zvjezdicom (*) uključeni su u sustavni pregled.
* Braun, H. A., Kay, C. M., Cheung, P., Weiss, P. S. i Gazmararian, J. A. (2017). Impact of an elementary school-based intervention on physical activity time and aerobic capacity, Georgia, 2013–2014. Public Health Reports, 132(2_suppl), 45S–55S. https://doi.org/10.1177/0033354917719701

* Chen, W., Wang, X., Gu, X. i Chen, J. (2021). The impacts of coordinated-bilateral ball skills intervention on attention and concentration, and cardiorespiratory fitness among fourth-grade students. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(21), 11634. https://doi.org/10.3390/ijerph182111634

* Cohen, K. E., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Callister, R. i Lubans, D. R. (2015). Physical activity and skills intervention: SCORES cluster randomized controlled trial. Medicine & Science in Sports & Exercise, 47(4), 765–774. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000452

* Fairclough, S. J., McGrane, B., Sanders, G., Taylor, S., Owen, M. i Curry, W. (2016). A non-equivalent group pilot trial of a school-based physical activity and fitness intervention for 10–11 year old English children: Born to Move. BMC Public Health, 16, 861. https://doi.org/10.1186/s12889-016-3550-7

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. i Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. The Lancet Child & Adolescent Health, 4(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2

Higgins, J. P. T. i Green, S. (ur.). (2011). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (verzija 5.1.0). Cochrane. https://training.cochrane.org/handbook

* Hrafnkelsson, H., Magnússon, K. T., Þórsdóttir, I., Jóhannsson, E. i Sigurðsson, E. L. (2014). Result of school-based intervention on cardiovascular risk factors. Scandinavian Journal of Primary Health Care, 32(4), 149–155. https://doi.org/10.3109/02813432.2014.982363

* Klakk, H., Andersen, L. B., Heidemann, M., Møller, N. C. i Wedderkopp, N. (2014). Six physical education lessons a week can reduce cardiovascular risk in school children aged 6–13 years: A longitudinal study. Scandinavian Journal of Public Health, 42(2), 128–136. https://doi.org/10.1177/1403494813505794

* Martin, R., Buchan, D. S., Baker, J. S., Young, J., Sculthorpe, N. i Grace, F. M. (2015). Sprint interval training is an effective method to maintain cardiorespiratory fitness and glucose homeostasis in Scottish adolescents. Biology of Sport, 32(4), 307–313. https://doi.org/10.5604/20831862.1176304

* Martin-Smith, R., Buchan, D. S., Baker, J. S., Macdonald, M. J., Sculthorpe, N. F., Easton, C., Knox, A. i Grace, F. M. (2019). Sprint interval training and the school curriculum: Benefits upon cardiorespiratory fitness, physical activity profiles and cardiometabolic risk profiles of healthy adolescents. Pedagogy in Health Promotion, 5(4), 296–305. https://doi.org/10.1177/2373379918789021

* Martínez-Vizcaíno, V., Sánchez-López, M., Notario-Pacheco, B., Salcedo-Aguilar, F., Solera-Martínez, M., Franquelo-Morales, P., López-Martínez, S., García-Prieto, J. C., Arias-Palencia, N., Torrijos-Niño, C., Mora-Rodríguez, R. i Rodríguez-Artalejo, F. (2014). Gender differences on effectiveness of a school-based physical activity intervention for reducing cardiometabolic risk: A cluster randomized trial. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 11, 154. https://doi.org/10.1186/s12966-014-0154-4

* Minatto, G., Petroski, E. L., da Silva, K. S. i Duncan, M. J. (2019). School-based intervention on cardiorespiratory fitness in Brazilian students: A nonrandomized controlled trial. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 4(1), 10. https://doi.org/10.3390/jfmk4010010

* Müller, I., Schindler, C., Adams, L., Endes, K., Gall, S., Gerber, M., Htun, N. S. N., Nqweniso, S., Joubert, N., Probst-Hensch, N., du Randt, R., Seelig, H., Smith, D., Steinmann, P., Utzinger, J., Yap, P., Walter, C. i Pühse, U. (2019). Effect of a multidimensional physical activity intervention on body mass index, skinfolds and fitness in South African children: Results from a cluster-randomised controlled trial. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(2), 232. https://doi.org/10.3390/ijerph16020232

Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H. i Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2021(9), CD007651. https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub3

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D. i sur. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pozuelo-Carrascosa, D. P., García-Hermoso, A., Álvarez-Bueno, C., Sánchez-López, M. i Martínez-Vizcaíno, V. (2018). Effectiveness of school-based physical activity programmes on cardiorespiratory fitness in children: A meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Sports Medicine, 52(19), 1234–1240. https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097826

Reilly, J. J. i Kelly, J. (2011). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: Systematic review. International Journal of Obesity, 35(7), 891–898. https://doi.org/10.1038/ijo.2010.222

* Santos, R. G., Durksen, A., Rabbani, R., Chanoine, J.-P., Lamboo Miln, A., Mayer, T. i McGavock, J. (2014). Effectiveness of peer-based healthy living lesson plans on anthropometric measures and physical activity in elementary school students: A cluster randomized trial. JAMA Pediatrics, 168(4), 330–337. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.3672

* Stavnsbo, M., Aadland, E., Anderssen, S. A., Chinapaw, M. J. M., Steene-Johannessen, J., Andersen, L. B. i Resaland, G. K. (2020). Effects of the Active Smarter Kids physical activity intervention on cardiometabolic risk factors in 10-year-old children. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30(7), 1340–1349. https://doi.org/10.1111/sms.13663

Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I. i sur. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ, 366, l4898. https://doi.org/10.1136/bmj.l4898

* Tarp, J., Domazet, S. L., Froberg, K., Hillman, C. H., Andersen, L. B. i Bugge, A. (2016). Effectiveness of a school-based physical activity intervention on cognitive performance in Danish adolescents: LCoMotion – A cluster randomized controlled trial. PLOS ONE, 11(6), e0158087. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158087

* Thompson, H. R., Hewawitharana, S. C., Kao, J., Rider, N., Talmage, C., Gosliner, W., Whetstone, L. M. i Woodward-Lopez, G. (2020). The influence of a school wellness program on 5th and 7th grade students' BMI and fitness: A quasi-experimental study. Preventive Medicine Reports, 19, 101154. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2020.101154

* Vandoni, M., Correale, L., Puci, M. V., Galvani, C., Codella, R., Togni, F., La Torre, A., Casolo, F., Passi, A., Orizio, C. i Montomoli, C. (2018). Six minute walk distance and reference values in healthy Italian children: A cross-sectional study. PLOS ONE, 13(10), e0205792. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205792

Wang, H., Bai, X., Cheng, X., Dong, X. i Hou, X. (2026). Effects of school-based physical activity interventions on cardiorespiratory fitness and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis using the RE-AIM framework. Public Health, 252, 106141. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2026.106141

Wells, G. A., Shea, B., O'Connell, D., Peterson, J., Welch, V., Losos, M. i Tugwell, P. (2014). The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Ottawa Hospital Research Institute. https://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

WHO – World Health Organization. (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Preuzeto s: https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf

* Ye, S., Pope, Z. C., Lee, J. E. i Gao, Z. (2019). Effects of school-based exergaming on urban children's physical activity and cardiorespiratory fitness: A quasi-experimental study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(21), 4080. https://doi.org/10.3390/ijerph16214080

* Zhou, Z., Li, S., Yin, J., Fu, Q., Ren, H., Jin, T., Zhu, J., Howard, J., Lan, T. i Yin, Z. (2019). Impact on physical fitness of the Chinese CHAMPS: A clustered randomized controlled trial. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(22), 4412. https://doi.org/10.3390/ijerph16224412

Stručni rad

BIKUSPIDALNA AORTALNA VALVULA I TJELOVJEŽBA

Domagoj Barišin
Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet
dbarisin@pmfst.hr

Mladen Hraste
Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet
mhraste@pmfst.hr

Luka Subašić
Sveučilište u Splitu
luka.subasic@unist.hr

Lea Hraste
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet u Splitu
lea.hraste1@gmail.com

Sažetak
Bikuspidalna aortalna valvula (BAV) jedna je od najčešćih urođenih srčanih anomalija. Kod nje su prisutna dva zalistka aortalne valvule umjesto uobičajena tri te može dovesti do komplikacija poput aortalne stenoze, aortalne regurgitacije ili dilatacije uzlazne aorte. Tjelovježba je važna za održavanje kardiovaskularnog zdravlja, međutim kod osoba s bikuspidalnom aortalnom valvulom potrebno je prilagoditi vrstu, volumen i intenzitet fizičke aktivnosti kako bi se smanjio rizik od komplikacija. Cilj ovog rada je utvrditi i objasniti prikladne oblike tjelovježbe i njihov utjecaj na osobe s bikuspidalnom aortalnom valvulom.

Ključne riječi: *aorta, kardiovaskularno zdravlje, srčane bolesti, preporuke vježbanja*

BICUSPID AORTIC VALVE AND EXERCISE

Abstract
Bicuspid aortic valve (BAV) is one of the most common congenital heart anomalies. It has two aortic valve valves instead of the usual three, and can lead to complications such as aortic stenosis, aortic regurgitation or dilatation of the ascending aorta. Exercise is important for maintaining cardiovascular health, however, in people with a bicuspid aortic valve, the type, volume and intensity of physical activity should be adjusted to reduce the risk of complications. The aim of this paper is to determine and explain suitable forms of exercise and their impact on people with bicuspid aortic valve.

Keywords: *aorta, cardiovascular health, heart disease, exercise recommendations*

Uvod

Bikuspidalna aortalna valvula (BAV) je urođena srčana anomalija kod koje aortalni zalistak ima dva zalistka umjesto tri. Pojavljuje se kod približno 1–2 % populacije, što je čini najčešćom srodnom anomalijom srčanih zalistaka (Ward, 2000.). Iako mnogi s ovom anomalijom mogu biti bez simptoma tijekom djetinjstva i mladosti, s vremenom se mogu razviti različite komplikacije koje utječu na funkciju srca i aorte. Tjelesna aktivnost važan je dio zdravog načina života i ima brojne pozitivne učinke na kardiovaskularni sustav. Međutim, kod osoba s bikuspidalnom aortalnom valvulom potrebno je pažljivo procijeniti vrstu i intenzitet tjelovježbe kako bi se spriječio razvoj komplikacija. Aortalna valvula nalazi se između lijeve klijetke srca i aorte te ima važnu funkciju u regulaciji protoka krvi iz srca prema ostatku tijela. Kod zdrave osobe aortalni zalistak ima tri listića (trikuspidalni zalistak). Kod osoba s bikuspidalnom aortalnom valvulom razvijaju se samo dva listića, što može utjecati na normalan protok krvi kroz srce. BAV nastaje tijekom embrionalnog razvoja srca i često ima genetsku komponentu. Zbog promijenjene strukture zaliska dolazi do promjena u protoku krvi kroz aortu, što može dovesti do povećanog mehaničkog opterećenja na stijenku aorte (Sorrell i sur., 2012). Takve promjene mogu s vremenom

uzrokovati različite komplikacije, najčešće od njih su aortalna stenoza, aortalna regurgitacija i dilatacija uzlazne aorte (Mayo Clinic, 2024). Aortalna stenoza nastaje kada se aortalni zalistak s vremenom zadeblja i kalcificira, što otežava protok krvi iz srca u aortu, što povećava opterećenje lijeve klijetke i može dovesti do simptoma poput umora, kratkog daha, bolova u prsima i vrtoglavice (Michelena i sur., 2014). Aortalna regurgitacija nastaje kada se zalistak ne zatvara potpuno, pa se dio krvi vraća iz aorte natrag u lijevu klijetku. Posljedica je povećano opterećenje srca i postupno povećanje lijeve klijetke. Dilatacija uzlazne aorte prisutna je kod mnogih osoba s BAV-om. Takva promjena povećava rizik od ozbiljnih komplikacija poput disekcije ili rupture aorte (Verma i Siu, 2014). Zbog navedenih komplikacija, osobe s bikuspidalnom aortalnom valvulom zahtijevaju redovite kardiološke kontrole, najčešće ehokardiografiju ili magnetsku rezonanciju srca, kako bi se pratio razvoj bolesti (Losenno i sur., 2018).

Cilj ovog rada je utvrditi i objasniti prikladne oblike tjelovježbe i njihov utjecaj na osobe s bikuspidalnom aortalnom valvulom.

BIKUSPIDALNA AORTALNA VALVULA I TJELOVJEŽBA

Potencijalni utjecaj vježbanja na funkciju zalistaka i promjere aorte kod pacijenata s bikuspidalnim aortnim zalistkom (BAV) ostaje nejasan, ali postoji zabrinutost zbog mogućih štetnih učinaka treninga na veličinu aorte i funkciju zaliska. Sportaši s BAV-om imaju veće promjere aorte i relativno lošiju funkciju zaliska od sportaša s TAV-om, ali u pogledu funkcije aortnog zaliska ili dimenzija aorte ne postoje razlike (D'Ascenzi i sur, 2024). Visoki volumeni treninga ne koreliraju bržem i značajnijem pogoršanju funkcije zaliska niti bržem povećanju veličine aortne ili srčane komore kod osoba s BAV-om (Bianco i sur, 2024). Indikativno je da nisu pronađene štetne povezanosti između cjeloživotnih karakteristika vježbanja, valvularne disfunkcije i aortne dilatacije kod pacijenata s bikuspidalnom aortnom valvulom (Schreurs i sur, 2024).

Redovita tjelesna aktivnost važna je za zdravlje srca, ali kod osoba s bikuspidalnom aortalnom valvulom preporuke za vježbanje ovise o nekoliko faktora, uključujući funkciju aortalnog zaliska, promjer aorte te prisutnost simptoma ili drugih srčanih bolesti. Aerobna ili izotonička tjelovježba smatra se najsigurnijim oblikom fizičke aktivnosti za većinu osoba s BAV-om. Ova vrsta aktivnosti uključuje kontinuirane pokrete velikih mišićnih skupina i dovodi do postupnog povećanja srčane frekvencije bez naglih promjena krvnog tlaka. Primjeri takvih aktivnosti uključuju: hodanje, lagano trčanje, plivanje i druge rekreativne sportove umjerenog intenziteta (Braverman i sur, 2015.). Takve aktivnosti poboljšavaju kardiorespiratornu izdržljivost i pomažu u regulaciji krvnog tlaka, a istovremeno ne uzrokuju naglo povećanje tlaka u aorti. Jedan od najvažnijih faktora u određivanju dopuštene razine aktivnosti je promjer uzlazne aorte. Zdravi uzlazni promjer aorte za odraslu osobu je do 30 mm. Ako je promjer aorte manji od 40 mm, većina oblika tjelovježbe smatra se sigurnim uz redovito praćenje stanja srca (Baumgartner i sur, 2007). Vježbe snage mogu predstavljati veći rizik jer često uključuju izometričko naprezanje, koje može naglo povećati krvni tlak. Takav nagli porast tlaka može dodatno opteretiti aortu i povećati rizik od njezina proširenja ili disekcije (Gati i sur, 2018). Zbog toga liječnici često preporučuju korištenje manjih težina i većeg broja ponavljanja, izbjegavanje maksimalnog opterećenja i izbjegavanje zadržavanja daha tijekom napora. Ako je prisutna dilatacija aorte, osobama se savjetuje potpuno izbjegavanje sportova s velikim statičkim opterećenjem poput dizanja utega velikih težina. Osobe s aortom između 40 i 45 mm trebaju izbjegavati sportove visokog intenziteta i kontaktne sportove, dok se osobe s aortom većom od 45 mm obično trebaju ograničiti na aktivnosti niskog intenziteta (Maron i Zipes, 2005). U takvim slučajevima preporučuju se aktivnosti poput hodanja, laganog ili rekreativnog plivanja.

Za osobe s bikuspidalnom aortalnom valvulom vrlo je važno redovito praćenje kod kardiologa. Preporučuju se periodične ehokardiografske preglede kako bi se pratio promjer aorte i funkcija zaliska. Prema smjernicama Europskog kardiološkog društva, osobe s bikuspidalnom aortalnom valvulom bez proširenja aorte mogu sudjelovati u većini sportskih aktivnosti, uz redovite kontrole. Sportaši s BAV-om često prolaze i test opterećenja (ergometriju) kako bi se procijenila reakcija srca tijekom fizičkog napora. Ako se tijekom testiranja ne jave aritmije, abnormalni krvni tlak ili drugi znakovi srčanog opterećenja, liječnici mogu dopustiti sudjelovanje u sportu (Van Buuren i sur., 2021). U slučaju pojave simptoma poput bolova u prsima, vrtoglavice ili kratkog daha tijekom vježbanja, preporučuje se odmah prekinuti aktivnost i potražiti liječnički savjet.

ZAKLJUČAK

Bikuspidalna aortalna valvula je najčešća urođena anomalija srčanih zalistaka i može dovesti do različitih komplikacija poput aortalne stenoze, regurgitacije i dilatacije aorte. Iako mnoge osobe s ovom anomalijom mogu voditi normalan život bez značajnih simptoma, važno je redovito pratiti stanje srca i krvnih žila. Tjelovježba ima značajnu ulogu u očuvanju zdravlja srca, ali kod osoba s bikuspidalnom aortalnom valvulom potrebno je prilagoditi vrstu i intenzitet aktivnosti. Aerobne aktivnosti laganog do umjerenog intenziteta općenito su sigurne i preporučene, dok aktivnosti koje uključuju veliko statičko opterećenje i naglo povećanje krvnog tlaka treba ograničiti, osobito ako je prisutna dilatacija aorte. Individualna procjena rizika i redovite kardiološke kontrole ključne su za sigurno sudjelovanje u u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi kao i drugim oblicima tjelovježbe.

LITERATURA

1. Baumgartner, H. et al. (2007). ESC Guidelines for the management of valvular heart disease. *ESC Guidelines for the management of valvular heart disease*, str. 230-268.
2. Bianco, M., Sollazzo, F., Modica, G., Zovatto, I. C., Di Mario, R., Monti, R., ... & Zeppilli, P. (2024). Effect of sport activity on uncomplicated bicuspid aortic valve: long-term longitudinal echocardiographic study. *Journal of Cardiovascular Development and Disease, 11*(9), 285
3. Braverman et al. (2015.) Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Task Force 7: Aortic Diseases, Including Marfan Syndrome. *Circulation*, 2015, 132(22), 303-309
4. D'Ascenzi, F., Cavigli, L., Cameli, M., Claessen, G., Van Craenenbroeck, E. M., Cavarretta, E., ... & Papadakis, M. (2024). Sport Practice and its Effects on aortic size and valve function in bicuspid Aortic valve Disease: A cross-sectional report from the SPREAD study. *British Journal of Sports Medicine, 58*(23), 1419-1425
5. Gati, S.; Malhorta, A.; Sharma, S. (2018.) Exercise recommendations in patients with valvular heart disease. *Heart,* 2019.,105(2), 106-111.
6. Losenno, Katie & Goodman, Robert & Chu, Michael. (2012). Bicuspid Aortic Valve Disease and Ascending Aortic Aneurysms: Gaps in Knowledge. Cardiology research and practice. 2012. 145202
7. Maron, B.; Zipes, D. (2005.) Recommendations for participation in competitive sport in adolescent and adult athletes with Congenital Heart Disease. Journal of the American College of Cardiology (2005). Vol. 45, No. 8, 2005.
8. Mayo Clinic, 2024. [online] Bicuspid aortic valve. Dostupno na: https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/bicuspid-aortic-valve/cdc-20385577
9. Michelena, H. I. et al. (2014). Bicuspid Aortic Valve: Identifying Knowledge Gaps and Rising to the Challenge From the International Bicuspid Aortic Valve Consortium (BAVCon). Dostupno na: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4145814/pdf/nihms612024.pdf
10. Schreurs, B. A., Hopman, M. T., Bakker, C. M., Duijnhouwer, A. L., van Royen, N., Thompson, P. D., ... & Eijsvogels, T. M. (2024). Associations of lifelong exercise characteristics with valvular function and aortic diameters in patients with a bicuspid aortic valve. *Journal of the American Heart Association, 13*(3), 1-13. e031850.
11. Sorrell, L. et al. (2012.) A New Disease: Bicuspid Aortic Valve Aortopathy Syndrome. The American Journal of Medicine, Volume 125, Issue 4, str. 322-323.
12. Van Buuren, F. et al. (2021). Athletes with valvular heart disease and competitive sports. *European Journal of Preventive Cardiology* (2021), Volume 28, Issue 14, str. 1569–1578.
13. Verma, S., & Siu, S. (2014). Aortic dilatation in patients with bicuspid aortic valve. *New England Journal of Medicine* (2014.), Vol. 370, No. 20, str. 1920-1929.
14. Ward, C. (2000.). Clinical significance of the bicuspid aortic valve. Heart, 2000., 83, str. 81-85.

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA KONTROLE I MANIPULACIJE LOPTE KOD STUDENATA

Katarina Ohnjec
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
katarina.ohnjec@kif.unizg.hr

Sažetak
Manipulacija i kontrola rukometne lopte predstavlja jedan od temeljnih elemenata u procesu poučavanja i usvajanja osnovnih struktura rukometne igre. Osnovna je pretpostavka izvedbe hvatanja i dodavanja lopte, vođenja lopte kao i različitih načina šutiranja na gol. Primjereni raznovrsni sadržaji, kroz različite vježbe i igre individualnog i grupnog karaktera s naglaskom na veliku frekventnost u kontaktu s loptom, impuls su u stvaranju manipulativnih sposobnosti baratanja rukometnom loptom. Za potrebe ovog rada, na uzorku 119 studenata 1. godine Kineziološkog fakulteta koji su pohađali nastavu iz predmeta Rukomet, promatrani su sadržaji individualnog karaktera u kojima se primjenjuju tehnika vođenja lopte s promjenom smjera kretanja te hvatanje i dodavanja lopte o zid. Navedeni sadržaji mjereni su kroz testove slalom vođenje (sekunde) i bacanje lopte u zid (broj odbijanja) te su im sukladno ostvarenim rezultatima dodijeljeni bodovi. Ostvareni bodovi stavljeni su u relaciju s izvedbom osnovnih elemenata rukometne igre, uključujući hvatanje i dodavanje lopte u ubadanju i tranziciji te izvedbu šutiranja s različitih igračkih pozicija (ocjena). Ukupna prosječna ocjena elemenata rukometne tehnike pokazuje vrlo visoku povezanost s ukupnim brojem bodova postignutim u oba testa (rs=0,73), te visoku povezanost s ostalim praćenim varijablama (slalom bodovi, bacanja lopte u zid bodovi te ocjena motoričkih postignuća).

Ključne riječi: *rukomet, nastava, postignuća*

ANALYSIS OF BALL CONTROL AND MANIPULATION IN STUDENTS

Abstract
Handball ball manipulation represents one of the fundamental elements in the process of teaching and acquiring the basic structures of the handball game. It is a prerequisite for catching, passing, dribbling, as well as various types of shooting at the goal. Appropriate and diverse content, implemented through different individual and group exercises emphasizing on frequent contact with the ball, stimulates the development of manipulative skills in handball. For the purposes of this study, a sample of 119 first-year students from the Faculty of Kinesiology attending handball classes was analysed. Individual exercises were observed, including dribbling with changes of direction, catching and passing the ball against a wall. These activities were measured using tests of slalom dribbling (time in seconds) and ball throwing against a wall (number of rebounds). Points were assigned based on the achieved results. The obtained points were then related to the performance of basic handball elements, including catching and passing during position and transition phase of attack and shooting from different playing positions (graded). The overall average grade of handball technical elements showed a very high correlation with the total number of points achieved in both tests (rs = 0.73), and a high correlation with other observed variables (slalom test points, wall-throwing points, and motor performance grades).

Keywords: *handball, teaching, achievements*

Uvod

Rukomet, kao kompleksna i dinamična sportska aktivnost, ubraja se u skupinu polistrukturnih acikličkih sportova u kojima uspješnost izvedbe ovisi o međudjelovanju tehničkih, taktičkih, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača. U tom kontekstu, manipulacija i kontrola rukometne lopte predstavlja jedan od temeljnih elemenata u procesu poučavanja i usvajanja osnovnih struktura rukometne igre (Rogulj, 2021). Manipulacija rukometnom loptom obuhvaća skup specifičnih motoričkih znanja koja u najširem smislu obuhvaćaju tehnike hvatanje i dodavanje lopte, zatim vođenje lopte te šutiranje na gol. Ove vještine rukometne tehnike čine osnovu za učinkovito sudjelovanje u igri te omogućuju realizaciju jednostavnijih i složenijih taktičkih zadataka. Razina usvojenosti osnovnih tehničkih elemenata izravno utječe na kvalitetu izvedbe u situacijskim uvjetima igre, posebice u fazama tranzicije i organiziranog napada (Foretić, Rogulj i Trninić, 2010; Rogulj, 2021). Proces poučavanja osnovnih elemenata rukometne igre temelji se na principima postupnosti, sustavnosti i prilagodbe razvojnim karakteristikama učenika. U tom procesu manipulacija loptom ima dvostruku ulogu: predstavlja cilj učenja, ali i sredstvo za razvoj koordinacijskih, perceptivnih i kognitivnih sposobnosti (Schmidt i Lee, 2025). Suvremeni pristupi poučavanju rukometa naglašavaju važnost integriranog razvoja tehničkih i taktičkih znanja kroz situacijsko učenje,

pri čemu se potiče donošenje odluka, perceptivno-motorička prilagodba i rješavanje problemskih zadataka u uvjetima sličnim stvarnoj igri (Espoz-Lazo i sur., 2025).

Temeljne motoričke vještine sastoje se od lokomotornih i manipulativnih vještina koje se obično razvijaju tijekom predškolske i osnovnoškolske dobi (Šalaj, Milčić, & Šimunović, 2019). Manipulativne vještine odnose se na sposobnost spretnog korištenja predmeta prilikom bacanja, hvatanja ili udaranja lopte (Kirk i Rhodes, 2011). Djeca općenito pokazuju „ispodprosječne" do „prosječne" razine ovih vještina u usporedbi s normativnim podacima, a istovremeno tijekom posljednjih nekoliko desetljeća, razina tjelesne aktivnosti djece ostala je ostala niska, dok sjedilačko ponašanje nastavlja rasti (Bolger i sur., 2021; Šalaj, Cobal i Vlašić, 2025). Takvi nalazi upućuju na potrebu sustavne i planske nadogradnje manipulativnih znanja kroz sve razine obrazovanja, uz uvažavanje postojećih razvojnih ograničenja. Rukometna lopta, kao objekt primjerenih dimenzija i materijala, predstavlja kvalitetnu osnovu za razvoj tih sposobnosti, a primjenom adekvatnih metodičkih postupaka moguće je ostvariti pozitivan transfer u širem prostoru motoričkih znanja.

U visokoškolskom obrazovanju, studenti na prvoj godini studija kineziologije pohađaju jednosemestralni obvezni predmet Rukomet, u okviru kojega se neki ishodi učenja ostvaruju kroz psihomotoričku domenu (usvajanje i izvedba osnovnih elemenata rukometne tehnike) kao i kroz stjecanje teorijskih i metodičkih znanja primjenjivih u budućem radu u edukaciji. Važnu ulaznu komponentu za uspješno savladavanje sadržaja praktičnih oblika nastave, predstavlja razina automatizacije manipulacije i kontrole lopte. Sukladno tome, uvodni dio semestralnog nastavnog procesa usmjeren je na ostvarivanje što većeg broja kontakata s loptom kako bi se potaknuli adaptivni procesi prilagodbe na objekt manipulacije odnosno loptu. Poštujući princip postupnosti, sadržaji se organiziraju od jednostavnijih prema složenijima, te se izvode kroz individualne vježbe u mjestu i kretanju, zatim kroz različite oblike grupne suradnje (rad u parovima, trojkama, četvorkama, timovima) u raznolikim prostornim formacijama kao i kroz veliki broj raznolikih igara.

Cilj rada je utvrditi povezanost izvedbe osnovnih tehničkih elemenata rukometne igre (hvatanje i dodavanje lopte u ubadanju i kretanju te šutiranja s različitih igračkih pozicija) s rezultatima u testovima brzine vođenja lopte s promjenom smjera kretanja (slalom) te frekvencije hvatanja i dodavanja lopte o zid.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 119 studenta (64 studentice i 55 studenata) 1. godine integriranog preddiplomskog i diplomskog studija kineziologije koji su odslušali kolegij Rukomet na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli sastoji se od testova manipulacije i kontrole rukometne lopte, koji uključuju: 1) bacanje lopte u zid i 2) vođenje lopte u slalomu (Gruić, 2011). U testu bacanja lopte u zid, zadatak ispitanika je da u roku od 45 sekundi izvede što veći broj pravilnih bacanja i hvatanja lopte s udaljenosti od 4 metra do zida. Rezultat se bilježi kao broj uspješnih bacanja (BL_br). U testu vođenja lopte u slalomu, cilj je što brže proći kroz postavljeni slalom od 9 stalaka na udaljenosti između 6 i 9 metara, završavajući zadatak skok-šutom na gol. Rezultat se mjeri vremenom u sekundama (SL_s).

Postignućima u oba testa dodjeljuju se ekvivalentni bodovi od 1 do 5 (BL_bod, SL_bod). Zatim se ti bodovi zbrajaju (BOD_mp), a zbroj se koristi za određivanje ukupne zajedničke ocjene (OCJ_mp). Za minimalno pozitivnu ocjenu potrebno je skupiti barem 4 boda iz oba testa zajedno.

U skupu varijabli nalazi se i ukupna prosječna pozitivna ocjena rukometne tehnike, koja obuhvaća elemente: hvatanje i dodavanje lopte u kretanju i ubadanju te šutiranje s različitih igračkih pozicija (OCJ_pr). Ti su elementi kontinuirano praćeni tijekom nastave. Kriteriji vrednovanja izvedbe temelje se na uputama iz Gruić (2011), a bili su jasno objašnjeni i dostupni studentima, dok su ih provodili nastavnik i asistent.

Metode obrade podataka

Izračunati su osnovni deskriptivni statistički parametri za promatrane varijable, uključujući aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju te minimalne i maksimalne vrijednost. Grafički je prikazana zastupljenost pojedinih kategorija, odnosno frekvencijska distribucija unutar svake analizirane varijable. Za utvrđivanje povezanosti između varijabli mjerenih na ordinalnoj skali korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Svi statistički izračuni i analize provedeni su korištenjem statističkog softvera Statistica.

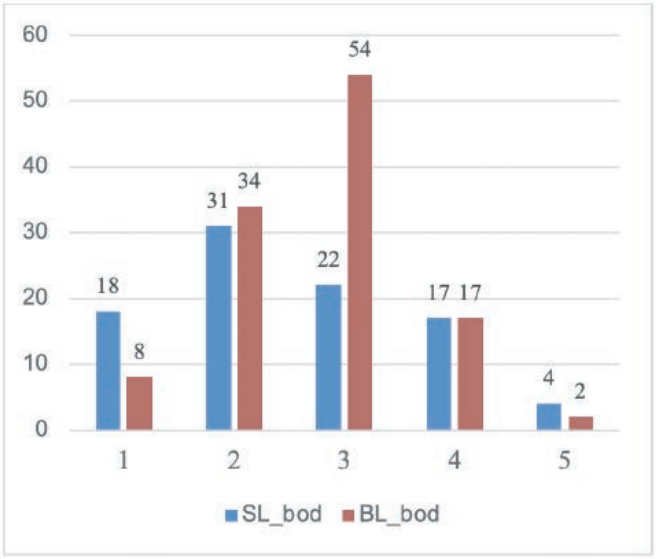
Rezultati istraživanja

Prosječno vrijeme izvedbe vođenje lopte slalomu u vrednovanom bodovnom rangu (manje od 17.90 s) iznosi 16,62 s, s ekvivalentom bodova, prosječno 2,54 boda. Prosječan broj odbijenih lopti od zida u vrednovanom bodovnom rangu (veći od 21) iznosi 30 odbijanja, s ekvivalentom prosječnog broja bodova 2,75. Sumirane vrijednosti oba testa kroz pridruženu ocjenu je 2,94, a prosječna ocjena osnovnih elemenata rukometne tehnike je 3,13.

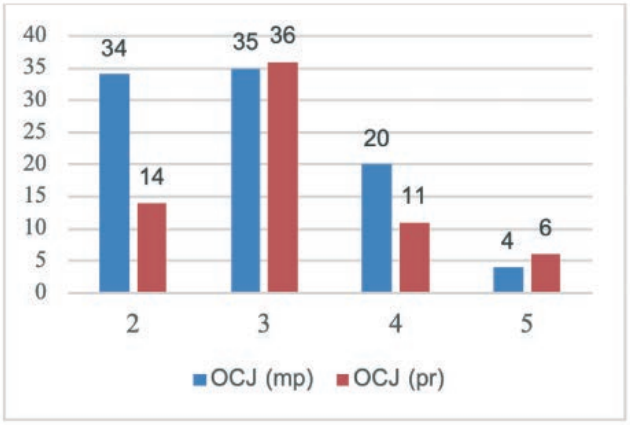
Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji praćenih varijabli

Varijable	N	AS	Min	Max	Std.Dev.
SL_F_s	92	16,62	14,92	17,94	0,69
SL_F_bod	92	2,54	1,00	5,00	1,13
BA_F_br	115	30,19	22,00	42,00	4,26
BA_F_bod	115	2,75	1,00	5,00	0,86
BOD_mp	115	4,78	1,00	9,00	1,94
OCJ_mp	93	2,94	2,00	5,00	0,87
OCJ_pr	67	3,13	2,00	5,00	0,85

Grafički prikazi u nastavku prikazuju distribucije frekvencija studenta po pojedinim rangovima za svaki test pojedinačno (Slika 1), te frekvenciju u odnosu na zajedničke ocjene oba testa te ocjene elemenata tehnike rukometne igre (Slika 2).



Slika 1. Frekvencije za ocjene slaloma i bacanja lopte



Slika 2. Frekvencije za ocjene postignuća i elemenata tehnike

Tablica 2. Spearmanovi koeficijenti korelacije

Varijable	SL_bod	BA_bod	BOD_pos	ocj_post	ocjena_pr.
SL_bod	1,00	0,27*	0,88*	0,85	0,65*
BA_bod	0,27*	1,00	0,66*	0,51*	0,58*
BOD_mp	0,88*	0,66*	1,00	0,98*	0,73*
OCJ_mp	0,85*	0,51*	0,98*	1,00	0,69*
OCJ_pr	0,65*	0,58*	0,73*	0,69*	1,00

Svi izračunati Spearmanovi koeficijenti korelacije su statistički značajni u kategorijama male ($0.1 < rs < 0.3$), visoke ($0.5 < rs < 0.7$) i vrlo visoke povezanosti ($0.7 < rs < 0.9$) između pojedinih promatranih varijabli. Ukupna prosječna ocjena elemenata rukometne tehnike pokazuje vrlo visoku povezanost s ukupnim brojem bodova postignutim u testovima procjene motoričkih postignuća ($rs = 0,73$), te visoku povezanost s ostalim praćenim varijablama (slalom bodovi, bacanja lopte u zid bodovi te ocjena motoričkih postignuća).

Rasprava

Tijekom jednosemestralnog nastavnog procesa na kolegiju Rukomet gotovo svi studenti (96,64%) ostvarili su bodove u testu bacanja lopte u zid, dok je u testu vođenja lopte u slalomu uspješnost bila niža (77,31%). Na kraju semestra ukupnu prolaznu ocjenu iz svih praćenih elemenata ostvarilo je 67 studenata (56,30% upisanih). Rezultati upućuju na relativno visoku razinu usvojenosti osnovnih oblika kontrole lopte, osobito u jednostavnijim uvjetima (bacanje u zid). Razlika između testova sugerira da složeniji zadaci koji zahtijevaju koordinaciju kretanja u prostoru i manipulaciju loptom (slalom) predstavljaju veći izazov i potencijalno bolje diferenciraju razinu motoričke kompetentnosti.

Utvrđene statistički značajne i visoke povezanosti između rezultata u standardiziranim motoričkim testovima i razine demonstriranog tehničko-taktičkog znanja potvrđuju pretpostavku o međuzavisnosti općih i specifičnih motoričkih znanja i sposobnosti. Ovakvi nalazi su u skladu s prethodnim istraživanjima (Ziv & Lidor, 2009; Farley i sur., 2020), no važno je naglasiti kako na oba skupa varijabli utječu i drugi čimbenici, poput prethodnog sportskog iskustva, razine opće tjelesne pripremljenosti te motivacijskih obilježja, pri čemu je njihov učinak često posredovan temeljnim motoričkim znanjima i situacijskim razumijevanjem igre (Kokštejn i sur., 2019; Bonnet, Debanne i Laffaye, 2020). Također pojedina istraživanja ukazuju i kako visoka razina motoričkih sposobnosti ne mora nužno rezultirati uspješnom situacijskom izvedbom, budući

da je izvedba u sportskim igrama uvjetovana složenom interakcijom taktičkog znanja, perceptivno-kognitivnih procesa i specifičnog konteksta igre (Hinz i sur., 2022).

Struktura nastavnog procesa na kolegiju Rukomet, u početnoj fazi praktične nastave, bila je primarno usmjerena na razvoj temeljnih motoričkih znanja kroz manipulaciju i kontrolu lopte (držanja lopte, hvatanja i dodavanja, vođenje lopte). Uvažena je važnost ranog usvajanja osnovnih obrazaca kretanja i rukovanja rekvizitima kao preduvjeta za kasniji razvoj složenijih tehničko-taktičkih elemenata (Magill & Anderson, 2021; Schmidt & Lee, 2025). Odabir nastavnih sadržaja temeljen je na njihovoj višestrukoj didaktičkoj vrijednosti, s ciljem poticanja individualnog napretka studenata te obogaćivanja nastavnog procesa raznolikim motoričkim iskustvima. U tom kontekstu, primijenjen je širok spektar vježbi držanja, hvatanja, dodavanja i vođenja lopte te veliki broj igara, u kojima se primjenjuju tehnike kontrole i manipulacije loptom. Poseban naglasak stavljen je na jasnoću nastavnih uputa i razumijevanje svrhe pojedinih aktivnosti, kako u kontekstu osobnog usavršavanja i postizanja viših motoričkih postignuća, tako i u smislu buduće profesionalne primjene znanja u ulozi voditelja nastavnog procesa.

Ograničenja istraživanja proizlaze iz uzorka koji je obuhvatio polovicu studenata jednog kolegija, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata, te iz izostanka kontrolne skupine, što otežava procjenu učinkovitosti programa. Dodatno, nisu kontrolirani važni čimbenici poput prethodnog sportskog iskustva, razine tjelesne aktivnosti i individualnih razlika, a buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj stručnjaka za procjenu motoričkih znanja.

Zaključak

Rezultati pružaju korisne uvide u povezanost motoričkih sposobnosti i usvojenosti rukometnih vještina. Za uspješno usvajanje motoričkih obrazaca i razvoj motoričkih vještina nužno je osigurati velik broj ponavljanja i iteracija kroz sustavno vježbanje. Praktična implikacija proizlazi iz potrebe da se nastava sustavno oblikuje tako da osigurava velik broj kvalitetnih ponavljanja u varijabilnim uvjetima, uz jasno komunicirane ciljeve i aktivno uključivanje studenata u proces učenja (Darling-Hammond i sur., 2020, Žižanović, 2025). Takav pristup može povećati učinkovitost poučavanja, unaprijediti razinu usvojenosti vještina te poslužiti kao smjernica za optimizaciju nastavnih programa.

Literatura

1. Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., & Bardid, F. (2021). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences, 39*(7), 717–753. https://-doi.org/10.1080/02640414.2020.1841405
2. Bonnet, G., Debanne, T., & Laffaye, G. (2020). Toward a better theoretical and practical understanding of field players' decision-making in handball: A systematic review. *Movement & Sport Sciences – Science & Motricité, 110*(4), 1–19. https://doi.org/10.1051/sm/2020008
3. Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(2), 97–140. https://-doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791
4. Espoz-Lazo, S., Rahmati Arani, M., Hinojosa Torres, C., Farías-Valenzuela, C., & Dehghani Zadeh, J. (2025). Precision or adaptability? Contrasting effects of linear and non-linear pedagogy models in handball instruction. *Frontiers in Sports and Active Living, 7*, 1673424. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1673424
5. Farley, J. B., Stein, J., Keogh, J. W., Woods, C. T., & Milne, N. (2020). The relationship between physical fitness qualities and sport-specific technical skills in female, team-based ball players: A systematic review. *Sports Medicine - Open, 6*(1), 18. https://doi.org/10.1186/s40798-020-00245-y.
6. Foretić, N., Rogulj, N., & Trninić, M. (2010). The influence of situation efficiency on the result of a handball match. *Sport Science, 3*(2), 45–51.
7. Gruić, I. (2011). *Evaluacija metoda poučavanja elemenata rukometne tehnike* (Doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Hinz, M., Lehmann, N., Aye, N., Melcher, K., Tolentino-Castro, J. W., Wagner, H., & Taubert, M. (2022). Differences in decision-making behavior between elite and amateur team-handball players in a near-game test situation. *Frontiers in Psychology, 13,* 854208. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.854208
9. Kirk, A. M., & Rhodes, E. R. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Physical Activity Quarterly, 28*(3), 210–232. https://doi.org/10.1123/apaq.28.3.210
10. Kokštejn, J., Musálek, M., Wolański, P., Murawska-Ciałowicz, E., & Stastny, P. (2019). Fundamental motor skills mediate the relationship between physical fitness and soccer-specific motor skills in young soccer players. *Frontiers in Physiology, 10,* 596. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00596
11. Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2021). *Motor learning and control: Concepts and applications* (12th ed.). McGraw-Hill.
12. Rogulj, N. (2021). *Teorija i metodika rukometa.* Kineziološki fakultet u Splitu.
13. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2025). *Motor learning and performance: From principles to application*. Human Kinetics.
14. Šalaj, S., Cobal, S., & Vlašić, D. (2025). Weight-related differences in motor competence of preschool children. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 40*(2), 177–185. https://doi.org/10.69589/hsv.40.2.8

15. Šalaj, S., Milčić, L., & Šimunović, I. (2019). Differences in motor skills of selected and nonselected group of children in artistic gymnastics in the context of their motor development. *Kinesiology, 51*(1), 133–140. https://-doi.org/10.26582/k.51.1.16
16. Ziv, G., & Lidor, R. (2009). Physical characteristics, physiological attributes, and on-court performances of handball players: A review. *European Journal of Sport Science, 9*, 375–386. https://doi.org/10.1080/17461390903038470
17. Žižanović, S. (2025). Determinants of active learning from the perspective of students and teachers in Croatia. *Journal of Pedagogical Research, 9*(1), 1–15. https://doi.org/10.33902/JPR.202533518

Stručni rad

NEVIDLJIVI POKRETAČI: INTERDISCIPLINARNI PROJEKT KOJI POVEZUJE SPORT, JEZIK, ZNANOST I UMJETNOST

Marina Tomac-Rojčević
Gimnazija „Fran Galović“ Koprivnica
marina.tomac.rojcevic@gmail.com

Mišela Lokotar
Gimnazija "Fran Galović" Koprivnica
misela.lokotar@skole.hr

Sažetak
Hormoni su kemijski glasnici organizma koji reguliraju rast i razvoj, metabolizam, emocije i ponašanje te omogućuju prilagodbu tijela na promjene u okolini. Kao sastavni dio endokrinog sustava, hormoni imaju ključnu ulogu u održavanju ravnoteže organizma, osobito u situacijama pojačanog fizičkog i psihičkog opterećenja, poput stresa i sportskih aktivnosti. Njihovo djelovanje je složeno i dugotrajno, a učinci se očituju na različitim razinama funkcioniranja organizma.

Projekt Nevidljivi pokretači osmišljen je kao interdisciplinarni projekt koji povezuje sadržaje biologije, kemije, tjelesne i zdravstvene kulture, informatike, hrvatskoga jezika te likovne i glazbene umjetnosti. Hormoni se u projektu promatraju istodobno kao kemijske molekule, biološki regulatori, pokretači fizioloških promjena, ali i kao poticaj za kreativno i umjetničko izražavanje. Time se učenicima omogućuje cjelovitije razumijevanje njihove uloge u svakodnevnom životu.
U ovom stručnom ovom radu predstaviti će se koncept i struktura projekta te način među predmetnog povezivanja nastavnih sadržaja s temom hormona.

Bit će prikazano kako su učenici istraživačkim i iskustvenim radom proučavali kemijski sastav i biološko djelovanje hormona, koristeći različite izvore i metode rada. Posebna će se pažnja posvetiti povezivanju hormonalnih promjena s tjelesnom spremnošću, zdravljem i sportskom izvedbom.

Biti će predstavljeni primjeri učeničkih radova: apstraktne skulpture, digitalne glazbene kompozicije, edukativni tekstovi te QR kodovi koji povezuju umjetničke radove s multimedijskim i znanstvenim sadržajima. Na taj način učenici razvijaju digitalne, komunikacijske i kreativne kompetencije.

Ključne riječi: *endokrini sustav, stres, sportska izvedba, interdisciplinarna nastava, kreativno izražavanje*

INVISIBLE DRIVERS: AN INTERDISCIPLINARY PROJECT CONNECTING SPORTS, LANGUAGE, SCIENCE AND ART

Abstract
Hormones are chemical messengers of the body that regulate growth and development, metabolism, emotions and behavior, and enable the body to adapt to changes in the environment. As an integral part of the endocrine system, hormones play a key role in maintaining the balance of the body, especially in situations of increased physical and mental stress, such as stress and sports activities. Their action is complex and long-lasting, and the effects are manifested at different levels of the body's functioning. The Invisible Drivers project was designed as an interdisciplinary project that connects the contents of biology, chemistry, physical and health education, computer science, Croatian language, and fine and musical arts. In the project, hormones are observed simultaneously as chemical molecules, biological regulators, drivers of physiological changes, but also as an incentive for creative and artistic expression. This allows students to have a more comprehensive understanding of their role in everyday life.

This professional paper will present the concept and structure of the project and the way of connecting teaching content with the topic of hormones across subjects. It will be shown how students studied the chemical composition and biological effects of hormones through research and experiential work, using various sources and methods of work. Special attention will be paid to connecting hormonal changes with physical fitness, health and sports performance.

Examples of student work will be presented: abstract sculptures, digital musical compositions, educational texts and QR codes that connect artistic works with multimedia and scientific content. In this way, students develop digital, communication and creative competences.

Keywords: *endocrine system, stress, sports performance, interdisciplinary teaching, creative expression*

Uvod

Motivacija za osmišljavanje ovog projekta bila je spoznaja da se mladi ljudi sve više gube u svijetu igrica, društvenih mreža i ostalih oblika virtualne stvarnosti i tako se zabrinjavajuće udaljuju od stvarnog svijeta. Suvremena istraživanja i psihometrijska ispitivanja ukazuju na smanjivanje psihofizičkih i motoričkih vještina, pojavu pretilosti, nemogućnosti koncentracije i ovisničkog ponašanja u mladih. U konačnici, „sjedilačko" provođenje vremena uz računalo i ostale ekrane nužno utječe na zdravlje. Zatvoreni prostori učionica te digitalizirani i uniformirani nastavni sadržaji pogoduju tome, a na njihovo ponašanja uvelike utječu i hormoni. „No, hormoni ne utječu samo na metaboličke procese u našem tijelu, oni određuju i naš tjelesni izgled, ali i naše ponašanje. Utječu na nas od samoga trenutka našeg začeća, pa sve do smrti. Određuju naš rast, spolni razvoj i naše žudnje, metabolizam, razvoj mišića, oštroumnost i cikluse spavanja. Hormoni ne samo da uvjetuju interindividualne razlike, već njihova razina u tijelu ujedno dovodi i do intraindividualnih razlika u pojedinim sposobnostima." (Juratovac, 1998.).

Integracijom različitih predmeta povezali smo zajedničku interdisciplinarnu aktivnost koja istražuje različite hormone i njihovu povezanost s ljudskim tijelom i svakodnevnim životom, osobito u kontekstu sportskih aktivnosti.

Cilj rada

Prezentirati projekt kojim smo kod učenika razvijali kreativnost, kritičko razmišljanje, suradnju i primjenu znanja iz različitih područja, koristeći tehnologiju, umjetnost i znanstvene metode za stvaranje edukativnog i interaktivnog sadržaja podizanjem svijesti o fiziološkim procesima u tijelu i utjecaju hormona na sportske performanse.

Formiranje projektnih timova

Tim biologija: učenici su izabrali pet hormona, proučili su njihovo djelovanje u ljudskom tijelu: od njihovog oslobađanja do fizioloških promjena na temelju svog istraživanja izdvojili su nekoliko ključnih riječi koje najbolje opisuju svaki izabrani hormon.

Tim kemija: učenici su istražili kemijsku strukturu molekula hormona, uključujući njihove funkcionalne skupine te detaljno su analizirali kemijske formule i objasnili kako hormoni kao molekule utječe na tijelo.

Tim likovna umjetnost: učenici su dobili riječi koje opisuju učinke različitih hormona. Na temelju tih riječi, učenici su kreirali skulpturu koristeći različite materijale (glina, drvo, reciklirani materijali, itd.). Skulpture nisu izravno povezane s hormonima, već su apstraktna interpretacija tih emocija i fizičkih reakcija.

Tim glazbena umjetnost: na temelju riječi koje opisuju hormone, učenici su koristili digitalne glazbene programe (npr. GarageBand, FL Studio) kako bi stvorili glazbu koja odražava te emocije i efekte različitim vrstama zvukova (udarci, brzi ritmovi, spori ritmovi, agresivni tonovi…), učenici su oslikali glazbeno iskustvo koje asocira na učinke pojedinih hormona na tijelo i psihu.

Tim informatika: učenici su izradili digitalni sadržaj: QR kodove koje su postavili na skulpture likovnog tima. Kada posjetitelj skenira QR kod, otkrit će različite informacije: sliku kemijske molekule hormona, zvučnu kompoziciju koja je stvorena u glazbenoj grupi, biološke informacije o djelovanju hormona, te najvažnije informacije o njihovim utjecajima na sportsku aktivnost.

Tim hrvatski jezik: učenici su istražili i analizirali sve informacije koje su se prikupile o hormonima (kemijski sastav, biološke funkcije, utjecaj na sportaše). Na temelju tih podataka, učenici su napisali kratke informativne tekstove koji su postavljeni uz skulpture. Tekstovi su edukativni, jasni i usmjereni prema posjetiteljima koji će ih čitati. Učenici su koristili odgovarajući jezik i stil za različite publike (npr. na znanstvenoj osnovi za učenike i stručnjake, ali i na jednostavniji način za širu publiku). Osmislili su prateće bilješke za QR kodove, koristeći primjere i metafore kako bi na zanimljiv način povezali umjetnost i znanost.

Tim tjelesna i zdravstvena kultura: učenici su istražili kako hormoni djeluju na naš organizam na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Detaljno su analizirali kako hormoni utječu na tijelo tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture te općenito na sportski performans.

Pet hormona – pet različitih performansi

Adrenalin u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi ključan je za: fiziološku reakciju na napor (borba ili bijeg), poboljšava fokus i performanse tijekom vježbanja, potiče motoričku aktivnost, hrabrost i rješavanje situacijskih problema. Oslobađa se kod intenzivnih aktivnosti (trčanje, igre, vježbe s opterećenjem), razvija psihičke osobine poput upornosti i samopouzdanja, što je temelj za učenje novih vještina. Kod naglih pokreta, natjecanja ili izazova, tijelo otpušta adrenalin, pripremajući se na akciju, što povećava puls, krvni tlak i snagu. Pomaže u savladavanju složenih motoričkih zadataka i održavanju koncentracije, što je važno kod atletike, timskih sportova ili poligona. Vježbanjem u uvjetima pojačanog adrenalina (npr. skok s visine, brza igra) razvijaju se hrabrost, odlučnost i samopouzdanje.

Košarka, rukomet, nogomet, graničar, odbojka, badminton – potiču oslobađanje adrenalina i razvijaju taktičko razmišljanje. Atletika: Sprintovi, skokovi, bacanja, gdje brze i eksplozivne akcije pojačavaju lučenje ovog hormona. Vježbe snage: Podizanje težina, pliometrija, koje su intenzivne i zahtjevne. Situacijski izazovi: Poligon s preprekama. Kognitivne funkcije: Adrenalin poboljšava sposobnost donošenja odluka i rješavanja problema u dinamičnim situacijama. i razvoj sportaša.

Uloga nastavnika TZK: Pravilno doziranje intenziteta kako bi se potaknuo adrenalin bez pretjeranog stresa. Stvaranje pozitivnog okruženja u kojem učenici mogu sigurno iskusiti i upravljati ovim fiziološkim reakcijama. Povezivanje fizičke reakcije s kognitivnim i emotivnim razvojem, navodi. Adrenalin je fiziološki pokretač koji, kroz tjelesnu aktivnost u TZK, pomaže u razvoju cjelokupnih antropoloških (fizičkih, kognitivnih, socijalnih) i psihičkih sposobnosti učenika.

Kortizol u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Iako su umjerene količine adrenalina korisne tijekom vježbanja, prekomjerna stimulacija ovog hormona može dovesti do povećanja kortizola, hormona stresa. Kortizol se oslobađa kao odgovor na stresne situacije, uključujući i pretjerano intenzivno vježbanje. Visoke razine kortizola mogu dovesti do problema poput povećane tjelesne mase, poteškoća sa spavanjem i problema sa srcem. „Povišene razine kortizola djeluju i na mozak na način da onemogućavaju razmišljanje, pamćenje, remete ritam spavanja, te iskrivljuju percepciju zvukova čineći ih glasnijima nego što uistinu jesu. Također je otežana prilagodba na iznenadne promjene i općenito se okolina može činiti nepodnošljivom. Također, utječe na promjene u raspoloženju, ali i ponašanju, pridonoseći agresivnosti." (Francis, Tepšić, 2002.) Važno je pravilno dozirati vježbanje kako bi se izbjeglo prekomjerno izlaganje stresu. Razina kortizola u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture varira ovisno o intenzitetu vježbanja, emocionalnom stanju učenika i okruženju.

Umjerena tjelesna aktivnost obično ne uzrokuje značajan porast kortizola, dok visoko intenzivni treninzi (poput HIIT-a ili testiranja motoričkih sposobnosti) mogu privremeno podići njegovu razinu. Akutni i kronični stres: Kratkotrajni porast kortizola tijekom nastave je prirodan odgovor tijela koji pomaže u mobilizaciji energije. Međutim, kronično povišene razine zbog straha od ocjenjivanja ili izrugivanja vršnjaka mogu negativno utjecati na zdravlje i učenje. Regulacija stresa: Redovita tjelesna aktivnost dugoročno pomaže tijelu da učinkovitije upravlja stresom, čime se snižava bazalna razina kortizola izvan nastave.

Nastavna klima igra veliku ulogu. Podržavajuće okruženje smanjuje psihološki stres, dok natjecateljski pritisak bez adekvatne pripreme može povećati lučenje kortizola kod manje vještih učenika. Razine kortizola normalno variraju tijekom dana, odnosno lučenje ima ciklični ritam. U stanjima povećanog stresa gubi se ritam i dolazi do pojačanog lučenja kortizola. Kortizol uzrokuje povećanje razine šećera u krvi te slabi imunološki odgovor organizma, što je pozitivno u kratkoročnim stresnim situacijama, no dugoročno dovodi do razgradnje mišića i nakupljanja masnog tkiva te može dovesti do razvoja inzulinske rezistencije.

Melatonin u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Upotreba melatonina u kontekstu nastave tjelesne i zdravstvene kulture prvenstveno se veže uz oporavak sportaša i regulaciju bioritma učenika. Ključni aspekati utjecaja melatonina na tjelesnu aktivnost su poboljšanje kvalitete sna i oporavka. Melatonin je hormon koji regulira ciklus spavanja i budnosti. Kvalitetan san nakon nastave TZK ili intenzivnog treninga ključan je za regeneraciju mišića i kognitivne funkcije. Istraživanja ukazuju na to da melatonin može smanjiti oksidativni stres uzrokovan intenzivnim fizičkim naporom, što potencijalno ubrzava oporavak mišića. „Nedostatkom sna uvelike se utječe na sve funkcije kod čovjeka kao što su fiziološke, psihološke, kognitivne, hormonalne, imunološke i mnoge druge. Kako bi se to sve preveniralo, sportaši i drugi aktivni pojedinci trebaju san uvrstiti kao glavni dio svog trenažnog režima i tako se uspješno oporaviti nakon svakog teškog napora i natjecanja." (Žekić, 2025.).

Oksitocin u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Oksitocin, često nazivan "hormonom ljubavi" ili "hormonom povezivanja", igra ključnu ulogu u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture kroz poticanje socijalne kohezije i smanjenje stresa kod učenika te izgradnju povjerenja i timski rad. Oksitocin se prirodno oslobađa tijekom aktivnosti koje zahtijevaju suradnju i međusobno povjerenje. Primjer: Elementi društvenog plesa, akrobatike ili vježbe u parovima gdje jedan učenik asistira drugome (npr. čuvanje pri stoju na rukama) izravno potiču lučenje oksitocina jer zahtijevaju fizičku blizinu i oslanjanje na partnera. Smanjenje anksioznosti i straha od neuspjeha. Tjelesna aktivnost u sigurnom, podržavajućem okruženju smanjuje razinu

kortizola (hormona stresa) i povećava razinu oksitocina. Učenici koji se osjećaju prihvaćeno od strane vršnjaka i nastavnika spremniji su isprobavati nove motoričke zadatke bez straha od ismijavanja. To je ključno za razvoj pozitivne slike o tijelu. Socijalna interakcija kroz igru. Sportske igre i štafetne utrke koje naglašavaju zajednički cilj, a ne samo individualnu pobjedu, pojačavaju osjećaj pripadnosti grupi. Rituali poput pozdravljanja suparnika, "high-five" (daj pet) nakon postignutog koša/gola ili zajedničko pospremanje rekvizita male su geste koje stimuliraju neurobiološki sustav nagrađivanja. Tjelesni dodir u kontroliranim uvjetima. Iako je u školskom okruženju potreban oprez, sport je jedna od rijetkih disciplina gdje je fizički kontakt (rukovanje, sportski zagrljaj nakon pobjede, potpora pri vježbi) društveno prihvatljiv i biološki koristan za emocionalni razvoj djeteta. „Oksitocin također ima važnu primjenu u sportu zbog sposobnosti aktivacije i podizanja središnjeg živčanog sustava na višu radnu razinu. Kod mnogih sportaša povećava izdržljivost u koncentraciji te u vrlo kratkom vremenu sprječava osjećaj zamora. Isto tako, nakon ponovljenih tretmana oksitocinom, moguć je dobitak mišićne mase, zarastanje rana je ubrzano, a učinak autogenog treninga, meditacije i hipnoze je znatno poboljšan." (Merda, 2012.)

Serotonin u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. U nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, poticanje lučenja serotonina ("hormona sreće") ključno je za mentalno zdravlje i motivaciju učenika. Tjelesna aktivnost kao prirodni poticaj. Aerobne vježbe poput trčanja, plivanja ili kružni treninzi dokazano povećavaju razinu serotonina u mozgu, što poboljšava raspoloženje odmah nakon sata. Umjerena tjelesna aktivnost (60-70% maksimalnog srčanog pulsa) najučinkovitija je za dugoročno održavanje stabilne razine ovog neurotransmitera. Nastava na otvorenom i izlaganje prirodnoj sunčevoj svjetlosti tijekom nastave na školskim igralištima ključni je čimbenik za sintezu serotonina. Boravak u prirodi, programi poput krosa ili orijentacijskog trčanja, planinarenja, veslanja, klizanja, skijanja dodatno smanjuju razinu kortizola (hormona stresa), čime serotonin postaje dominantniji. Suradnja u timskim igrama (nogomet, košarka, rukomet, odbojka) potiče osjećaj pripadnosti i postignuća, što izravno utječe na otpuštanje serotonina. Nastavnici koji koriste pohvale umjesto isključive kritike pomažu učenicima da se osjećaju kompetentno, što biokemijski podržava razinu zadovoljstva. Povišena razina serotonina nakon sata TZK-a poboljšava koncentraciju i pamćenje na idućim školskim satovima .

Zaključak

Projekt Nevidljivi pokretači pokazao je koliko interdisciplinarni pristup može obogatiti nastavu i omogućiti učenicima dublje razumijevanje fizioloških procesa koji upravljaju ljudskim tijelom. Kroz povezivanje biologije, kemije, tjelesne i zdravstvene kulture, informatike, umjetnosti i jezika, učenici su istraživali hormone ne samo kao znanstvene entitete, nego i kao pokretače emocija, ponašanja i kreativnog izražavanja. Time su razvijali sposobnost promatranja jedne teme iz više perspektiva, što je temelj suvremenog obrazovanja.

Praktičan i istraživački rad omogućio je učenicima da povežu teorijska znanja s vlastitim iskustvima, dok su umjetničke i digitalne aktivnosti potaknule kreativnost, suradnju i komunikacijske vještine.

Posebno je vrijedno što su učenici kroz proučavanje adrenalina, kortizola, serotonina, oksitocina i melatonina osvijestili kako hormoni utječu na sportske performanse, motivaciju, stres i međuljudske odnose. Time se tjelesna aktivnost prikazuje ne samo kao obaveza, nego kao ključan element zdravlja, emocionalne stabilnosti i osobnog razvoja.

Sveukupno, projekt Nevidljivi pokretači predstavlja primjer inovativne, suvremene i iskustvene nastave koja povezuje znanost, umjetnost i kretanje te učenicima omogućuje da uče aktivno, smisleno i motivirano. Takav pristup otvara nove mogućnosti poučavanja i potvrđuje da se najkvalitetnije obrazovanje događa onda kada se znanje povezuje s realnim životom.

Literatura

1. Francis, C., Tepšić, G. (2002). Doručak šampiona. Zagreb: Lexia.
2. Juratovac, Z. (1998). Hormoni: upoznajmo kemiju svoga tijela. Drvo znanja, 2(13), 27-30.
3. Merda M. (2012): Hormonska osnova regulacije ponašanja, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet, Odsjek za psihologiju, Diplomski rad (sveučilišni) https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:583928
4. Žekić, M. (2025): Utjecaj nedostatka sna na sportsku izvedbu i vježbanje, Kineziološki fakultet u Zagrebu, Diplomski rad (sveučilišni) https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:473680

Stručni rad

INTEGRACIJA MINDFULNESS PRISTUPA U TJELESNO VJEŽBANJE I NASTAVNI PROCES

Tena Matolić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tena.matolic@kif.unizg.hr

Sažetak
Intervencije za unapređenje i očuvanje mentalnog zdravlja su od iznimne važnosti za djecu i adolescente zbog pojačanih bioloških, emocionalnih, socijalnih i kognitivnih izazova. U tom kontekstu, mindfulnes se sve češće prepoznaje kao znanstveno utemeljen i široko prihvaćen pristup podršci mentalnom zdravlju, s primjenom u zdravstvu, obrazovanju, sportskoj rekreaciji i području tjelesne aktivnosti. Jasno su utvrđeni razni benefiti i detaljno su opisane inicijative uvođenja mindfulnesa u školske kurikulume općenito, a posebno u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK). U hrvatskim školama, mindfulnes se može implementirati kao zasebna nastavna ili izvannastavna inicijativa, ali i kao dio postojećih nastavnih jedinica. Specifično za nastavu TZK, moguće je primijeniti mindfulnes tehnike i pristupe u svim dijelovima sata i to povremeno, u obliku tematskih nastavnih jedinica, ili sustavno kroz cijelu školsku godinu. Pri planiranju i provedbi mindfulnes sadržaja važno je osloniti se na dosadašnje uspješne prakse, ali i uzeti u obzir ograničenja uočena u istraživanjima. Pažljiva priprema i sustavna implementacija mogu povećati prihvatljivost programa među učenicima i nastavnicima te doprinijeti učinkovitijem korištenju mindfulnes pristupa kao podrške mentalnom zdravlju djece i adolescenata.

Ključne riječi: *usredotočena svjesnost, svjesna prisutnost, svjesno vježbanje, mindful obrazovanje, svjesna pažnja*

INTEGRATING MINDFULNESS INTO PHYSICAL EXERCISE AND EDUCATIONAL PRACTICE

Abstract
Interventions aimed at promoting and preserving mental health are of paramount importance for children and adolescents, given the intensified biological, emotional, social, and cognitive challenges in these developmental periods. In this context, mindfulness is increasingly recognized as a scientifically grounded and widely accepted approach to mental health support, with applications across healthcare, education, sports recreation, and the broader field of physical activity. A range of benefits has been clearly established, and initiatives for integrating mindfulness into school curricula have been extensively described, both in general educational contexts and, more specifically, within physical education. In Croatian schools, mindfulness may be implemented as an independent curricular or extracurricular initiative, or it can be integrated into existing teaching lectures. Within physical education specifically, mindfulness techniques can be applied across all parts of a class, periodically, delivered through thematic teaching units, or implemented systematically throughout the school year. When planning and implementing mindfulness-based content, it is important to draw on previously established successful practices while also considering limitations identified in existing research. Careful preparation and systematic implementation may enhance programme acceptability among students and teachers and contribute to the more effective use of mindfulness-based approaches as a form of support for the mental health of children and adolescents.

Keywords: *focused awareess, mindful presence, mindful exercise, mindful education, concentration*

Uvod

Djeca i adolescenti zbog svojih drugačijih razvojnih, bihevioralnih, psiholoških i društvenih karakteristika na današnji svakodnevni život i situacije u svijetu nerijetko odgovaraju emocionalnije, intenzivnije i s izraženom brigom za budućnost, što može imati određene negativne posljedice, ponajviše za njihovo mentalno zdravlje i ponašanje (Tarasenko et al., 2025). Štoviše, u Europi su anksioznost (uključujući pretjeranu brigu i panične napadaje) i depresija zastupljeni kod preko 15, odnosno 4,4 mil. djece i adolescenata, te su učestaliji kod ženskog spola i u dobi od 15-19 godina. Uz to, problemi s nedostatkom zadržavanja pažnje i destruktivnim ponašanjem odmah su na sljedećem mjestu sa 3,7 mil. zahvaćene djece i adolescenata i učestaliji su u mlađoj dobi (<15 godina) i muškom spolu (WHO Regional Office for Europe, 2025). Nažalost, ta prevalencija je u kontinuiranom porastu i to za 35,56% više mentalnih poremećaja od 2010. do 2023. godine, pri čemu je

porast značajniji za adolescente u dobi od 15-19 godina (WHO Regional Office for Europe, 2025). Navedeni poremećaji mogu značajno utjecati na kvalitetu života, akademski uspjeh, društveni i obiteljski život, a uz njih su i nerijetko povezani i poremećaji hranjenja, te korištenje psihoaktivnih supstanci (Badura et al., 2024; Berenbaum i sur., 2003).

Predloženi načini suprotstavljanja ovom rastućem problemu su svakako inovativni pristupi širenja svijesti o mentalnom zdravlju, ali i ugradnja takvih sustava u različite društvene institucije poput obiteljskih savjetovališta, medija, sportsko-rekreativnih udruga, te edukacijskih ustanova. Za njihovu uspješnost ključna je edukacija uključenih aktera o mogućim načinima i praksama unapređenja i održavanja mentalnog, a onda i cjelokupnog zdravlja (Tarasenko i sur., 2025; WHO Regional Office for Europe, 2025). Veliki broj zemalja svijeta već je pokrenuo razne inicijative za unapređenje mentalnog zdravlja u sklopu odgojno-obrazovnih ustanova kao važnog okruženja za ovu dob (OECD, 2025). Dodatni značaj tom okruženju dodaje i činjenica da je Svjetska zdravstvena organizacija kreirala modul „paket treninga…za učitelje i edukatore…" gdje je ekstenzivno razrađen željeni pristup edukacijskih ustanova i samih nastavnika prema unapređenju mentalnog zdravlja djece i adolescenata. Kao jedan od značajnih pristupa u sklopu tog paketa je naveden i mindfulness pristup (WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean, 2021; WHO, 2021).

U Hrvatskom jeziku se za pojam mindfulness popularizirao naziv „usredotočena svjesnost", no obzirom na kompleksnost i znatno šire značenje pojma mindfulness, u nastavku rada koristit će se sljedeći naziv – mindfulnes, uz prijedlog sistematizacije tog naziva u jezik kao što je to slučaj sa pojmom fitnes (eng: „fitness").

Mindfulnes općenito

Mindfulnes je sveobuhvatni pojam koji danas uključuje različite psihološke fenomene, ali i strategije i pristupe prepoznate u različitim znanstvenim i društvenim područjima. Mindfulnes najjednostavnije možemo definirati kao namjerno i trenutno usmjeravanje pažnje na objekt bez prosuđivanja i evaluacije tog objekta pažnje (Kabat-Zinn, 1994). Takav pristup životu/situacijama podrazumijeva tri osnovna principa: namjera, pažnja i stav promatranja. Odnosno, ukoliko osoba s namjerom i svjesno, bez prosuđivanja, usmjeri svoju pažnju na objekt promatranja, tada se kod osobe događa značajna promjena u percepciji i „odvajanje" od objekta promatranja (bilo da je to senzacija u tijelu, objekt izvan nje, događaj oko nje ili misao) – što se u literaturi naziva „re-pericipiranje" (eng: „repercieving"). Zbog tog odvajanja od objekta promatranja, pojedinac je autonomniji u svom kognitivnom i emocionalnom odgovoru na situaciju, te postaje fleksibilniji u ponašanju, odnosno, ima veću mogućnost pravodobne samoregulacije i željenog djelovanja (Shapiro i sur., 2006).

Dobrobiti mindfulnes intervencija i pristupa u dječjoj ili adolescentskoj dobi su značajne. Primjerice, nalazi poput pozitivnih učinaka na emocionalnu regulaciju i razinu mindfulnesa kao osobine (Rowland i sur., 2023), važni su za opće blagostanje, bolju otpornost i kvalitetnije odnose kasnije u životu, kao i akademski uspjeh (Metz i sur., 2013). Dodatno, evidentna su poboljšanja regulacije pažnje i izvršnih funkcija (poput samokontrole, inhibicije i promjene usmjerenosti, odlučivanja, postavljanja planova i ciljeva, rješavanja problema) koji posljedično utječu na samoregulaciju, ponašanje djece i njihov akademski uspjeh (Felver i sur., 2017; Mak i sur., 2018). Značaj ovog učinka ogleda se i u važnosti samokontrole tijekom djetinjstva za opće zdravlje, socioekonomski status, i sigurnost u društvu u odrasloj dobi (Moffitt i sur., 2011). Mindfulnes u mladoj dobi utječe na smanjenje simptoma depresije, anksioznosti, stresa i negativnih ponašanja poput agresije i neprijateljskog stava, a pozitivno djeluje na društveno ponašanje, te empatiju i suosjećanje (Cheang i sur., 2019; Chi i sur., 2018; Dunning i sur., 2022; Semple & Burke, 2019).

Mindfulnes u tjelesnoj aktivnosti (TA) i vježbanju

Mindfulnes kao pristup svjesnog bivanja u sadašnjosti može biti primijenjen u bilo kojem kontekstu, pa tako i u kontekstu TA i vježbanja. Tijekom vježbanja možemo biti manje ili više fokusirani na ono što radimo i osjećamo u trenutku, te to možemo promatrati i doživljavati na razne načine. Ukoliko to radimo s neprosuđujućom pažnjom i svjesno, možemo reći da se bavimo tom aktivnosti na mindful način. Štoviše, kod takvog pristupa TA, naglasak je na proprioceptivnom, interoceptivnom i kinestetičkom iskustvu vježbanja, što čini samo to vježbanje više utjelovljenim (Schmalzl i sur., 2014). Postoje određeni oblici vježbanja koji su u svojoj srži mindful, poput takozvanih um-tijelo aktivnosti kao što su: joga, pilates, qigong, tai chi. No, osim takvih „inherentno" mindful aktivnosti koje bi se mogle inkorporirati u vježbanje, mi bi svaki oblik TA i nastave mogli provoditi na mindful način. Primjerice, mogli bismo raditi vježbe zagrijavanja na početku škole trčanja i usmjeravati vježbače da ostanu prisutni u trenutku, da imenuju što više senzacija kojih osjećaju u tijelu; ili bismo mogli u sportsko-rekreativnom programu prilikom pojavljivanja neugodnih osjećaja i emocija kod vježbi jakosti (zbog težine vježbe) poticati svoje vježbače da promotre te negativne senzacije i emocije kao da nisu njihove, odnosno da ih objektiviziraju i „odvoje" se od njih. Konačno, mogli bismo u svoj uobičajeni trening prije ili nakon samog vježbanja dodati neke tipično mindful tehnike, poput tehnike svjesnog disanja ili promatranja misli.

Mindfulnes u edukaciji i nastavi tjelesne i zdravstvene kulture (TZK)

Provedba minfulnes intervencija u školama nije novost, štoviše, provodi se ekstenzivno u različitim zemljama svijeta uz značajne dobrobiti (Dunning i sur., 2022; Klingbeil i sur., 2017; Semple & Burke, 2019). Primjerice u Velikoj Britaniji (a kasnije

i drugim zemljama) provodi se iznimno uspješan kurikulum program pod nazivom „.be" koji je utjecao na manju razinu depresije, stresa i bolji osjećaj blagostanja, a sastoji se od aktivnosti poput: i) usmjeravanja pažnje na disanje; ii) vježbi disanja; iii) mindfulnes prakse za smirivanje prije spavanja; iv) mindful hodanja; v) prepoznavanja gdje se stres osjeća u tijelu i sl. (Kuyken i sur., 2013; Saarinen i sur., 2022). Drugi uspješan primjer je mindfulnes intervencija temeljena na Learning to BREATHE (L2B) programu u Americi. L2B aktivnosti se organiziraju oko akronima BREATHE: i) Body - svjesnost tijela putem skeniranja tijela, ii) Reflection - rad s mislima, iii) Emotion – rad s emocijama, iv) Attention - integraciju uma-tijela-emocija, poput mindful hodanja, v) Tenderness - smanjenje štetnih samoprosudbi, vježbe zahvalnosti, prihvaćanja i dobrote i vi) Habit - integracija mindfulnesa u svakodnevni život kroz mindful slušanje/pričanje, grupne aktivnosti i raspravu. Taj program utjecao je na smanjene internaliziranih simptoma depresije, povlačenja i anksioznosti i percipirani stres, te je poboljšao emocionalnu regulaciju (Fung i sur., 2019).

Osim općenito u obrazovni sustav, jasno je istaknuta važnost implementacije mindfulnes intervencija u okviru TZK i izvannastavnih aktivnosti (Lampe i sur., 2021; Villodres i sur., 2025). Primjerice, u recentnoj studiji provedenoj na adolescentima muškog spola u Iranu, uključivanje mindfulnes programa u redovnu nastavu TZK utjecalo je na povećanu motivaciju i namjeru u uključivanje u TA, kao i povećanu razinu TA (Asgari i sur., 2025). Druga intervencija mindfulnesa u Americi koja se provodila kroz cijelu godinu kod oba spola, utjecala je na viši prosjek ocjena kod onih s većom uključenosti u joga satima (Hagins & Rundle, 2016). U Španjolskoj su proveli i kraću mindfulnes intervenciju u trajanju od šest sati TZK pri čemu su provodili vođenu meditaciju u završnom dijelu sata, što je značajno utjecalo na povećanu razinu mindfulnesa i unutarnje pažnje (Delgado-Montoro i sur., 2022).

Nastava TZK (a i vježbanje općenito) je specifično jer uključuje tjelesno iskustvo, percepciju daha, napora i oporavka, motoričko učenje, natjecateljske i druge društvene situacije, te razne emocionalne reakcije poput nelagode, frustracije, uzbuđenja, uspjeha. Upravo zbog toga vrlo je prigodna kao pomoć učenicima da jasnije osvijeste tijelo i pokret, lakše reguliraju pobuđenost i stres, da razvijaju koncentraciju i vještine usmjeravanja i održavanja pažnje, da smanje pretjeranu samokritičnost i anksioznost, odnosno da kvalitetnije dožive ljudski pokret, um, tijelo i duh u cjelini.

Konkretni prijedlog mindfulnes praksi za nastavu TZK u Hrvatskoj

Uvodni dio sata: i) Vježba interocepcije prilikom zagrijavanja i dinamičkog istezanja u kojoj se učenike navodi da prepoznaju unutarnje signale tijela (napetost mišića, bol u tijelu, ugoda, povećana frekvencija srca…); ii) Svjesno disanje – učenici postave ruke na trbuh i prsa pri čemu ih se uputi da dišu duboko osjećajući ekspanziju i skupljanje tijela.

Glavni dio sata: i) STOP tehnika tijekom sportske igre – učenike se zaustavi u nekom trenutku igre - „STani" da Opaze tijelo i emocije, te nakon toga Ponovno krenu svjesniji u igru. Ova tehnika bi posebno mogla biti učinkovita kod intenzivne situacije poput konflikta ili ljutnje; ii) Mindful trening jakosti – prilikom izvođenja vježbi poput čučnja učenike se vodi da: a) zamišljaju kontrakciju mišića, da osjete zagrijavanje i nelagodu koja se javlja te da ju prihvaćaju bez negativnih emocija, b) da osjete oslonac stopala u podu, stabilnost, ili c) disanje, itd.

Završni dio sata: i) Skeniranje tijela – u sjedećem ili ležećem položaju učitelj vodi pažnju učenika od stopala prema glavi uz svjesno prihvaćanje i nevezivanje uz senzacije, ii) Vizualizacija opuštanja – učenici zatvorenih očiju osjete napeto i pobuđeno tijelo nakon vježbanja pri čemu ih učitelj vodi da zamišljaju kako udisajem ispunjavaju tijelo svježinom i lakoćom, a da izdisajem primjerice opuštaju mišiće i smiruju puls.

Nastava bi mogla biti i tematski organizirana, te uključivati vježbe povezivanja daha i pokreta, vježbe meditacije tijekom hlađenja na kraju, razne tematske priče o samopouzdanju, autonomiji, suradnji, vježbe disanja čiji je učinak uvelike potvrđen poput Nadi Shodana, Box, ili Bhramari disanja i sl. Također bi mogla uključivati vježbe suočavanja s negativnim mislima i emocijama prema vježbanju ili drugim učenicima kroz re-percepciju (Anu, 2024; Delgado-Montoro i sur., 2022).

Preporuke oko implementacije mindfulnes pristupa

Na temelju dosadašnjih istraživanja provedbe takvih intervencija (Lampe i sur., 2021; McKeering & Hwang, 2019; Roeser & Schonert-Reichl, 2016) neke od mogućih preporuka za buduću implementaciju sličnih su:

- Učestalost prije intenziteta - bolje bi bilo provoditi nekoliko kraćih mindfulnes vježbi tijekom cijelog školskog dana, nego jednu dugu izoliranu sesiju.
- Integracija mindfulnes principa u svakodnevnu nastavu – recimo usmjeravanje pažnje na boje i osjećaj papira pod prstima kod likovne kulutre ili svijest/razgovor o emocijama nakon sportske igre na nastavi TZK.
- Uključivanje rasprava i interaktivnih aktivnosti – osim samih vježbi, važan je razgovor o iskustvima tijekom prakse.
- Prilagodba inicijative razvojnoj fazi i specifičnostima populacije - koncepte treba prilagoditi dobi i spolu, primjerice meditacije i tehnike opuštanja za djecu voditi kroz priču.
- Razmotriti opciju razdvajanja grupa po spolu – zbog srama i otvorenosti pričanja o iskustvima.
- Sustavna obuka učitelja i njihova osoba praksa – kako bi razumjeli proces koji prolaze učenici i autentično prenosili

znanja, učitelji bi trebali biti educirani u tehnike i nj. učinke, te imati samostalnu praksu. Pokazale su se najboljima one inicijative koje su provodili voditelji koji utjelovljuju mindfulnes ponašanje.
- Kreiranje sadržaja od strane vršnjaka – primjerice video-materijali na kojima su njihovi vršnjaci dok izvode mindfulnes tehnike bi mogli potaknuti veći angažman.
- Koristiti tehnologiju, audio/video materijale - radi popularnosti tehnologije u toj dobi i prijemljivosti informacija putem tehnologije, preporuka je koristiti ju u nekom obimu u provedbi ovakvih intervencija.

Usprkos brojnim benefitima i mogućnostima primjene, nije moguće zanemariti i potencijale prepreke za implementaciju poput: i) vremenskog pritiska i već zasićenog školskog kurikuluma, ii) nedostatka podrške uprave i svijesti o važnosti u organizaciji i provedbi ovakvih programa, iii) skepticizma od strane roditelja/skrbnika o potencijalnoj religijskoj konotaciji ovakvih inicijativa, iv) neprikladnog fizičkog okruženja poput buke, v) nedovoljne obuka nastavnika prilikom suočavanja s negativnim emocijama koje se mogu osvijestiti lakše putem ovakvih inicijativa, vii) heterogenost učenika i različite potrebe djece, te viii) sam otpor učenika u obliku neozbiljnog shvaćanja vježbi, smijeha, ometanja (McKeering & Hwang, 2019; Roeser & Schonert-Reichl, 2016; Zenner i sur., 2014).

Zaključak

Mindfulnes je smislen i koristan dodatak nastavi TZK i alat za razvoj svjesnog odnosa prema tijelu i pokretu, te društvenoj okolini. Primjena mindfulnes pristupa bi trebala biti razvojno primjenjiva, pedagoški promišljena, funkcionalna i uklopljena u ciljeve nastave, mogućnosti i znanja nastavnika te potrebe učenika. Kao takva, može donijeti mnogostruke benefite za sve uključene aktere u kontekstu svih aspekata zdravlja i ponašanja.

Literatura

1. Anu, D. (2024). Integrating Mindfulness into Physical Education: A Holistic Approach to Student Health, Focus, and Emotional Resilience. *Innovations in Sports Science, 1*, 25–32. https://doi.org/10.36676/iss.v1.i4.25
2. Asgari, M., Shafaei, H., Ranjbari, S., Khajeh Aflatoon Mofrad, S., & Ghorbani, S. (2025). The Impact of Mindfulness Training in Physical Education on Students' Motivation, Intention, and Physical Activity. *Int. J. Sch. Health. 12*(3), 178–186. https://doi.org/10.30476/intjsh.2025.105504.1480
3. Badura, P., Eriksson, C., García-Moya, I., Löfstedt, P., Melkumova, M., i sur. (2024). *A focus on adolescent social contexts in Europe, central Asia and Canada: Health Behaviour in School-aged Children international report from the 2021/2022 survey*. WHO Regional Office for Europe. https://iris.who.int/handle/10665/379486
4. Berenbaum, H., Raghavan, C., Le, H.-N., Vernon, L. L., & Gomez, J. J. (2003). A taxonomy of emotional disturbances. Clin. *Psychol. (New York), 10*(2), 206.
5. Cheang, R., Gillions, A., & Sparkes, E. (2019). Do Mindfulness-Based Interventions Increase Empathy and Compassion in Children and Adolescents: A Systematic Review. *J. Child Fam. Stud., 28*(7), 1765–1779. https://doi.org/10.1007/s10826-019-01413-9
6. Chi, X., Bo, A., Liu, T., Zhang, P., & Chi, I. (2018). Effects of Mindfulness-Based Stress Reduction on Depression in Adolescents and Young Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Psychol., Volume 9 - 2018.* https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01034
7. Delgado-Montoro, R., Ferriz-Valero, A., García-Taibo, O., & Baena-Morales, S. (2022). Integrating Mindfulness into the Subject of Physical Education—An Opportunity for the Development of Students' Mental Health. *Healthcare, 10*(12), 2551.
8. Dunning, D., Tudor, K., Radley, L., Dalrymple, N., Funk, J. i sur.. (2022). Do mindfulness-based programmes improve the cognitive skills, behaviour and mental health of children and adolescents? An updated meta-analysis of randomised controlled trials. *Evid Based Ment Health, 25*(3). https://doi.org/10.1136/ebmental-2022-300464
9. Felver, J. C., Tipsord, J. M., Morris, M. J., Racer, K. H., & Dishion, T. J. (2017). The Effects of Mindfulness-Based Intervention on Children's Attention Regulation. *J Atten Disord, 21*(10), 872–881. https://doi.org/10.1177/1087054714548032
10. Fung, J., Kim, J. J., Jin, J., Chen, G., Bear, L., & Lau, A. S. (2019). A Randomized Trial Evaluating School-Based Mindfulness Intervention for Ethnic Minority Youth: Exploring Mediators and Moderators of Intervention Effects. *J Abnorm Child Psychol, 47*(1), 1–19. https://doi.org/10.1007/s10802-018-0425-7
11. Hagins, M., & Rundle, A. (2016). Yoga Improves Academic Performance in Urban High School Students Compared to Physical Education: A Randomized Controlled Trial: Yoga Improves Academic Performance in Urban High School Students. *Mind Brain Educ., 10*. https://doi.org/10.1111/mbe.12107
12. Kabat-Zinn, J. (1994). Wherever you go, there you are: Mindfulness meditation in everyday life. Hachette UK.
13. Klingbeil, D. A., Renshaw, T. L., Willenbrink, J. B., Copek, R. A., Chan, K. T., i sur. (2017). Mindfulness-based interventions with youth: A comprehensive meta-analysis of group-design studies. *J Sch Psychol, 63*, 77–103. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2017.03.006
14. Kuyken, W., Weare, K., Ukoumunne, O. C., Vicary, R., Motton, N., i sur. (2013). Effectiveness of the Mindfulness in Schools Programme: non-randomised controlled feasibility study. *Br J Psychiatry, 203*(2), 126–131. https://doi.org/10.1192/bjp.bp.113.126649

15. Lampe, E. W., Crochiere, R. J., Trainor, C., & Juarascio, A. (2021). Be ACTive! mindfulness and acceptance-based interventions for physical activity engagement in adolescents. *Transl. Behav. Med., 11*(12), 2182–2186. https://doi.org/https://doi.org/10.1093/tbm/ibab126
16. Mak, C., Whittingham, K., Cunnington, R., & Boyd, R. N. (2018). Efficacy of Mindfulness-Based Interventions for Attention and Executive Function in Children and Adolescents—a Systematic Review. *Mindfulness, 9*(1), 59–78. https://doi.org/10.1007/s12671-017-0770-6
17. McKeering, P., & Hwang, Y.-S. (2019). A Systematic Review of Mindfulness-Based School Interventions with Early Adolescents. *Mindfulness, 10*(4), 593–610. https://doi.org/10.1007/s12671-018-0998-9
18. Metz, S. M., Frank, J. L., Reibel, D., Cantrell, T., Sanders, R., & Broderick, P. C. (2013). The Effectiveness of the Learning to BREATHE Program on Adolescent Emotion Regulation. *Res. Hum. Dev., 10*(3), 252–272. https://doi.org/10.1080/15427609.2013.818488
19. Moffitt, T., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R., i sur. (2011). A Gradient of Childhood Self-Control Predicts Health, Wealth, and Public Safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108*, 2693–2698. https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108
20. OECD. (2025). *Health at a Glance 2025: OECD Indicators.* OECD Publishing.
21. Roeser, R. W., & Schonert-Reichl, K. A. (2016). *Handbook of mindfulness in education: Integrating theory and research into practice*. Springer New York.
22. Rowland, G., Hindman, E., & Hassmén, P. (2023). Do Group Mindfulness-Based Interventions Improve Emotion Regulation in Children? A Systematic Review. *J. Child Fam. Stud., 32*(5), 1294–1303. https://doi.org/10.1007/s10826-023-02544-w
23. Saarinen, A., Hintsanen, M., Vahlberg, T., Hankonen, N., & Volanen, S. M. (2022). School-based mindfulness intervention for depressive symptoms in adolescence: For whom is it most effective? *J Adolesc, 94*(2), 118–132. https://doi.org/10.1002/jad.12011
24. Schmalzl, L., Crane-Godreau, M. A., & Payne, P. (2014). Movement-based embodied contemplative practices: definitions and paradigms. *Front Hum Neurosci, 8*, 205. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00205
25. Semple, R. J., & Burke, C. (2019). State of the Research: Physical and Mental Health Benefits of Mindfulness-Based Interventions for Children and Adolescents. *OBM Integr Compliment Med., 04*(01), 001. https://doi.org/10.21926/obm.icm.1901001
26. Shapiro, S. L., Carlson, L. E., Astin, J. A., & Freedman, B. (2006). Mechanisms of mindfulness. *J Clin Psychol, 62*(3), 373–386. https://doi.org/10.1002/jclp.20237
27. Tarasenko, A., Josy, G., Minnis, H., Hall, J., Danese, A., i sur. (2025). Mental health of children and young people in the WHO Europe region. *Lancet Reg. Health Eur., 57*. https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2025.101459
28. Villodres, G. C., Rodríguez-Mérida, M., Vizcaíno-Cuenca, R., & Muros, J. J. (2025). Effectiveness of Physical Education Interventions on Mental Health in Children and Adolescents: A Systematic Review of Wellbeing and Distress Across Educational Levels. *Adolesc. Res. Rev*. https://doi.org/10.1007/s40894-025-00276-0
29. WHO Regional Office for Europe. (2025). *Child and youth mental health in the WHO European Region: status and actions to strengthen the quality of care.* World Health Organisation.
30. WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean. (2021). *Mental health in schools: a manual*. World Health Organisation.
31. World Health Organisation. (2021). *Mental health in schools training package*
32. Zenner, C., Herrnleben-Kurz, S., & Walach, H. (2014). Mindfulness-based interventions in schools-a systematic review and meta-analysis. *Front Psychol, 5,* 603. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00603

Stručni rad

OLIMPIJSKI KRUGOVI SURADNJE UČENIKA 1., 4. I 8. RAZREDA – „ŠENOINE OLIMPIJSKE IGRE 1-4-8"

Maja Flego Ostović
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
m.flego.ostovic@osas.hr

Katarina Remer
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
k.remer@osas.hr

Ivona Zdunić
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
i.zdunic@osas.hr

Katarina Cvijanović
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
k.cvijanovic@osas.hr

Sažetak
Školski projekt „Šenoine olimpijske igre 1-4-8" usmjeren je na integraciju učenika različite kronološke i razvojne dobi (1., 4. i 8. razred) s ciljem povezivanja različitih razina predznanja u zajednički proces učenja i suradnje. Primjenom vertikalnoga suradničkog i iskustvenog učenja temeljenog na igri, projekt naglašava cjelovit razvoj učenika unutar četiriju predmetnih područja Tjelesne i zdravstvene kulture.

U projektu su sudjelovala 64 učenika raspoređena u četiri heterogena vertikalna tima, a aktivnosti su provedene u sportskoj dvorani u trajanju od dva školska sata. Rad je bio organiziran prema izmjeničnoj postavi vježbanja na četiri prilagođena vježbovna mjesta: biatlon, curling, umjetničko klizanje i slalom.

Vršnjačko mentorstvo predstavlja temeljnu odrednicu projekta. Učenici osmog razreda preuzimaju ulogu mentora i organizatora, učenici četvrtog razreda djeluju kao potpora i poveznica unutar tima, dok učenici prvog razreda aktivno sudjeluju u motoričkim zadatcima. Takva organizacija omogućuje prirodan prijenos znanja i razvoj suradničkih odnosa.

Projekt se oslanja na odgojne vrijednosti sporta koje naglašavaju prijateljstvo, poštovanje i izvrsnost kao temelj olimpijskog pristupa u odgojno-obrazovnom radu. Izostanak klasičnog bodovanja smanjuje natjecateljski pritisak i potiče razvoj samopouzdanja, empatije i osjećaja pripadnosti.

Rezultati kvalitativne evaluacije upućuju na visoku razinu uključenosti učenika, izraženu međusobnu podršku i pozitivno emocionalno ozračje tijekom aktivnosti. Uočen je napredak u socijalnim i motoričkim kompetencijama te razvoj odgovornosti svih sudionika. Time se potvrđuje doprinos vršnjačkog mentorstva razvoju empatije i unaprjeđenju školske klime.

Ključne riječi: *vertikalno suradničko učenje, olimpijske vrijednosti, vršnjačko mentorstvo, iskustveno učenje, inkluzivna nastava*

OLYMPIC CIRCLES OF COLLABORATION AMONG 1ST, 4TH, AND 8TH GRADES PUPILS – 'ŠENOA'S OLYMPIC GAMES 1-4-8'

Abstract
The school project "Šenoa Olympic Games 1-4-8" is aimed at integrating students of different chronological and developmental ages (1st, 4th, and 8th grade) with the goal of connecting different levels of prior knowledge into a shared

process of learning and collaboration. Through the application of vertical cooperative and experiential, game-based learning, the project emphasizes the holistic development of students within four subject areas of Physical and Health Education.

The project involved 64 students divided into four heterogeneous vertical teams, and activities were carried out in the sports hall over the course of two class periods. The work was organized through a rotating system of practice across four adapted activity stations: biathlon, curling, figure skating, and slalom.

Peer mentoring represents a key component of the project. Eighth-grade students take on the roles of mentors and organizers, fourth-grade students act as support and a link within the team, while first-grade students actively participate in motor skill tasks. This structure enables a natural transfer of knowledge and the development of collaborative relationships.

The project is grounded in the educational values of sport, emphasizing friendship, respect, and excellence as the foundation of the Olympic approach in education. The absence of traditional scoring reduces competitive pressure and encourages the development of self-confidence, empathy, and a sense of belonging.

The results of qualitative evaluation indicate a high level of student engagement, strong mutual support, and a positive emotional atmosphere during activities. Progress was observed in social and motor competencies, as well as in the development of responsibility among all participants. This confirms the contribution of peer mentoring to the development of empathy and the improvement of the school climate.

Keywords: *vertical cooperative learning, Olympic values, peer mentoring, experiential learning, inclusive education*

Uvod

U kurikulumu nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura definirana su četiri predmetna područja unutar kojih se ostvaruju odgojno-obrazovni ishodi:

- Kineziološka teorijska i motorička znanja
- Morfološka obilježja te motoričke i funkcionalne sposobnosti
- Motorička postignuća
- Zdravstveni i odgojni učinci tjelesnog vježbanja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019).

Ova područja čine integriranu cjelinu u kojoj je tjelesna aktivnost sredstvo razvoja motoričkih, kognitivnih, socijalnih i emocionalnih kompetencija. Odgojno-obrazovni ishodi ostvaruju se primjenom iskustvenih, situacijskih i suradničkih oblika rada koji povezuju kretanje, učenje i odgojne vrijednosti.

Tjelesna aktivnost u dječjoj i školskoj dobi ima značajnu ulogu u očuvanju zdravlja te razvoju motoričkih sposobnosti i psihosocijalne dobrobiti učenika (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020). Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture usmjerena je na cjelovit razvoj učenika, pri čemu tjelesno vježbanje omogućuje razvoj suradnje, odgovornosti i prihvaćanja različitosti.

U suvremenom procesu značajno mjesto zauzima vršnjačko učenje, u kojem stariji učenici preuzimaju ulogu mentora i modela ponašanja, dok mlađi uče oponašanjem i aktivnim sudjelovanjem. Takav pristup doprinosi razvoju pozitivne razredne klime, osjećaja pripadnosti i međusobnog povjerenja (Neljak, 2013).

Cilj je rada analizirati provedbu školskog projekta „Šenoine olimpijske igre 1-4-8" kao primjer vertikalnoga suradničkog učenja u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, s naglaskom na vršnjačko mentorstvo i njegov doprinos socijalnim odnosima i motivaciji.

Polazeći od kurikuluma za nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura, odgojno-obrazovni ishodi ostvareni su integracijom svih predmetnih područja. Unutar simboličnog prikaza „olimpijskih krugova" vizualizirani su najzastupljeniji ishodi prema razredima, predmetnim područjima i međupredmetnim temama (slika 1).

Slika 1. Najzastupljeniji ishodi, predmetna područja i međupredmetne teme

Simbol isprepletenih olimpijskih krugova metafora je suradničkog učenja. Krugovi se prožimaju, kao što se učenici različite dobi povezuju u zajedničkim aktivnostima, stvarajući jedinstven i skladan sustav. Svaki učenik zadržava autonomiju, ali interakcijom s drugima pridonosi zajedničkom uspjehu i razvoju timskog duha.

Pristup je usklađen s olimpijskim vrijednostima koje promiču izvrsnost, prijateljstvo i poštovanje kao temeljne odgojne principe sporta (Hrvatski olimpijski odbor, 2020).

Projekt je obuhvaćao tri faze: pripremnu, operativnu i završnu. Pripremna faza trajala je tri mjeseca i obuhvaćala je izradu nastavnih pomagala, oblikovanje timskog identiteta, pripremu materijala, kvizova i edukativnih sadržaja te vizualno uređenje prostora.
Završna faza realizirana je kao projektni dan u trajanju od dva školska sata (90 minuta) u dvorani, tijekom kojega su učenici sudjelovali u strukturiranim motoričkim aktivnostima.
Projekt se temelji na načelima iskustvenog i situacijskog učenja uz kvalitativno praćenje odgojno-obrazovnih učinaka opažanjem učitelja i učeničkim osvrtom.

OPĆI I SPECIFIČNI CILJEVI PROJEKTA
Opći cilj usmjeren je na poticanje vertikalnoga suradničkog učenja u kojem učenici različite dobi zajednički rješavaju problemske situacije, donose taktičke odluke i usvajaju motorička znanja. Sportska dvorana postaje „olimpijsko borilište", prostor međugeneracijske suradnje i inkluzivnog učenja u kojem se odgojno-obrazovni ishodi ostvaruju interakcijom i međusobnom podrškom.

Projekt se temelji na razvoju motoričkih sposobnosti simulacijom zimskih sportova, uz prilagodbu složenosti i intenziteta zadataka individualnim mogućnostima učenika. Takav pristup omogućuje usvajanje osnovnih i naprednih obrazaca kretanja te razvoj ravnoteže, koordinacije, preciznosti i prostorne orijentacije.

Poseban je naglasak na vršnjačkom mentorstvu. Učenici osmog razreda preuzimaju uloge mentora i organizatora: usmjeravaju rad skupina, objašnjavaju pravila i demonstriraju motoričke zadatke. Time razvijaju komunikacijske i organizacijske kompetencije. Mlađi učenici uče promatranjem, oponašanjem i aktivnim sudjelovanjem te tako postupno izgrađuju sigurnost, samopouzdanje i razumijevanje načela fair-playa.

Olimpijske vrijednosti – prijateljstvo, poštovanje, izvrsnost – čine odgojni okvir projekta koji potiče uvažavanje i pozitivnu školsku klimu. Kretanjem i igrom učenici razvijaju samopoimanje, odgovornost i ustrajnost. Stečena iskustva oblikuju moralne vrijednosti i prihvaćanje različitosti. Ti odgojni učinci postaju trajna osnova svakodnevne komunikacije i međuvršnjačkih odnosa.

PROVEDBA PROJEKTA

Projekt je obuhvaćao tri ključne faze:

- pripremna faza – strukturna i edukativna priprema projekta
- operativna faza – metodička provedba i realizacija aktivnosti
- završna faza – evaluacija i simbolično zatvaranje projekta.

3.1. Pripremna faza

Pripremna faza postavila je temelje za sigurnu i uspješnu provedbu svih planiranih aktivnosti. Ključni element bio je formiranje heterogenih vertikalnih timova. Time se potaknulo vršnjačko mentorstvo i osnažila svijest o zajedničkom cilju.
Unutar timova uspostavljena je jasna hijerarhija suradnje prilagođena dobi:

- Učenici osmog razreda mentorskom podrškom i uzornim ponašanjem usmjeravaju mlađe sudionike u savladavanju motoričkih zadataka te osiguravaju provedbu aktivnosti u duhu fair-playa i sigurnosti.
- Učenici četvrtog razreda djeluju kao poveznica unutar tima. Aktivno sudjeluju u organizaciji i prilagodbi aktivnosti.
- Učenici prvog razreda sudjeluju kao neposredni izvođači. Putem igre usvajaju osnovne oblike kretanja i izgrađuju samopouzdanje.

Važan dio priprema bila je izrada vizualnog identiteta. Učenici su zajednički osmišljavali nazive timova, izrađivali zastavu i olimpijske simbole. Poticala se suradnja, kreativnost i osjećaj pripadnosti.

U tom su procesu učenici osmog razreda koordinirali rad, učenici četvrtog razreda razrađivali idejna rješenja, a učenici prvog razreda svojim likovnim izražajem oblikovali konačni izgled simbola. Ovakva raspodjela uloga izravno je pridonijela jačanju timske kohezije.

Završni dio faze obuhvatio je upoznavanje s pravilima i vrijednostima zimskih sportova.
Interaktivnim pristupom promicali su se poštovanje i zajedništvo te je stvoreno poticajno okruženje za operativnu fazu projekta.

Operativna faza

Operativna faza predstavljala je središnju etapu projekta u kojoj su planirane aktivnosti ostvarene izravnim sudjelovanjem učenika. Prostor dvorane, organiziran kao „olimpijsko borilište", bio je nadahnut vizualnim i etičkim konceptom Zimskih olimpijskih igara Milano Cortina 2026.

U provedbi je sudjelovalo 64 učenika 1., 4. i 8. razreda, podijeljena u četiri heterogena vertikalna tima od 16 učenika. Timovi su nastupali pod autorskim nazivima: Ledene zvijezde, Brzi pingvini, Planinski vrhovi i Polarni medvjedi.

Rad je bio organiziran izmjeničnom postavom na četiri vježbovna mjesta u intervalima od 10 minuta. Aktivnosti su provedene uz primjenu standardne sportske opreme te prilagođenih pomagala i pravila.

Početak „dvoranske olimpijade" obilježili su svečano podizanje zastave s potpisima sudionika, izvođenje himne i polaganje olimpijske zakletve. Simboličnim paljenjem „olimpijskog plamena" dodatno je istaknuta važnost zajedništva i etičnosti.
Učenici osmog razreda prikazali su tehničke elemente svake discipline uz naglasak na sigurnosne postupke i fair-play. Središnji dio aktivnosti obuhvatio je četiri prilagođene discipline: biatlon, curling, umjetničko klizanje i slalom. Ovakva struktura omogućila je aktivaciju različitih motoričkih sposobnosti i osigurala visoku razinu angažiranosti svih dobnih skupina.

Biatlon

Biatlon je osmišljen kao aktivnost koja kombinira kretanje na improviziranim „skijama" i gađanje mete (vortex). Cilj je discipline razvoj statičke i dinamičke ravnoteže, okulomotorne koordinacije i preciznosti, uz snažan naglasak na izgradnju povjerenja i suradnje.

Staza duljine 10-15 metara označena je čunjevima, a skije su izrađene od kartona s kliznom podlogom radi simulacije uvjeta na snijegu.

Metodička izvedba i uloge u timu

Aktivnost se provodi u tri faze s jasno definiranim ulogama koje osiguravaju maksimalnu podršku najmlađim sudionicima:

- Faza A – kretanje na skijama: Učenici prvog razreda kreću se kliznim korakom uz neprekidnu fizičku potporu učenika osmog razreda koji prilagođavaju tempo i osiguravaju stabilnost izvođača.
- Faza B – gađanje mete: Učenik zauzima ležeći položaj na strunjači i gađa metu. Učenici četvrtog razreda pripremaju nastavna pomagala, prate izvedbu i asistiraju pri prikupljanju opreme.
- Faza C – povratak: Uz stalnu podršku mentora, učenik se na skijama vraća na početnu poziciju (slika 2).

Vrednovanje i sigurnost
Uspješnost se ne mjeri bodovima ili vremenom, već se vrednuje tehnička ispravnost zadatka, upornost i razina suradnje i kvaliteta povjerenja unutar tima. Sigurnost je zajamčena uporabom mekanih nastavnih pomagala (strunjače, vortex) i stalnim nadzorom učenika osmog razreda, koji su izravno odgovorni za koordinaciju sigurnosnih protokala.

Slika 2. Biatlon

Curling
Curling je osmišljen kao taktičko-motorička aktivnost koja kombinira precizno potiskivanje pomagala i strateško planiranje. Cilj je discipline razvoj okulomotorne koordinacije, kontrole mišićne sile i prostorne orijentacije, uz naglasak na timskoj komunikaciji i zajedničkom donošenju odluka. Meta na podlozi označena je koncentričnim krugovima (house), dok je „kamenje" težinom i materijalom prilagođeno dvoranskim uvjetima radi optimalnog klizanja.

Metodička izvedba i uloge u timu
Izvedba zadatka zahtijeva visoku razinu sinkronizacije. Svaki član tima pridonosi realizaciji zajedničke strategije:

- Faza A – priprema i strategija: Učenici osmog razreda kao kapetani (skipovi) određuju smjer i potrebnu snagu potiska. Učenici četvrtog razreda pozicioniraju se uz stazu i pripremaju za praćenje putanje kamena.
- Faza B – izvedba potiska: Učenici prvog razreda izvode potisak pomagala iz niskog stava. Tijekom kretanja kamena, učenici četvrtog razreda aktivno prate putanju i simuliraju „čišćenje" podloge (sweeping).
- Faza C – koordinacija i komunikacija: Mentori neprekidno daju precizne glasovne upute i održavaju povezanost tima tijekom cijele aktivnosti (slika 3).

Vrednovanje i sigurnost
Uspješnost aktivnosti procjenjuje se na temelju kvalitete timske komunikacije i suradnje, dok je rezultat u drugom planu. Sigurnosni protokoli strogo zabranjuju kretanje izravno ispred putanje kamena. Mentorska uloga učenika osmog razreda jamči disciplinu, poštovanje reda izvođenja i pridržavanje načela fair-playa.

Slika 3. Curling

Umjetničko klizanje

Umjetničko klizanje osmišljeno je kao estetsko-motorička aktivnost koja kombinira sinkronizirano kretanje i elemente ravnoteže uz glazbenu podlogu. Primarni su ciljevi razvoj dinamičke ravnoteže, ritmičnosti te postizanje kinestetičke osjetljivosti i povjerenja. Aktivnost se provodi na parketnoj podlozi uz korištenje kliznih podloga (slidera) ili vunenih čarapa. Ovakva simulacija leda zahtijeva povećanu kontrolu mišićnog tonusa i visoku preciznost pokreta.

Metodička izvedba i uloge u timu

Sinkronizacija se ostvaruje kroz strukturirane uloge koje jamče stabilnost i potiču kreativno izražavanje:

- Faza A – usvajanje osnovnih elemenata: Učenici prvog razreda izvode temeljne oblike ravnoteže poput „vage" uz neprekidnu fizičku potporu učenika osmog razreda. Slijedi „vrtuljak" (kružno kretanje oko mentora kao osi rotacije) te „tunel" (prolazak kroz prostornu formaciju koju čine učenici osmog i četvrtog razreda).
- Faza B – ritmičko povezivanje: Pojedinačni elementi spajaju se u motoričku cjelinu u trajanju od 60 do 90 sekundi. Učenici četvrtog razreda sudjeluju u partnerskom kretanju, osiguravajući fluidnost prijelaza i održavanje ritma usklađenog s glazbom.
- Faza C – estetska završnica: Aktivnost završava zajedničkom, estetski oblikovanom pozicijom i simboličnim naklonom (slika 4).

Vrednovanje i sigurnost

Uspješnost izvedbe vrednuje se promatranjem usklađenosti pokreta s ritmom i razinom povjerenja unutar tima, dok je tehnička savršenost u drugom planu. Sigurnosni protokoli uključuju zabranu skokova i izvođenje naglih pokreta radi očuvanja stabilnosti na kliznoj podlozi. Učenici osmog razreda imaju ključnu ulogu u kontroli tempa i osiguravanju stabilnosti najmlađih sudionika.

Slika 4. Umjetničko klizanje

Slalom
Slalom je osmišljen kao dinamičan motorički zadatak koji kombinira bočnu stabilnost i agilnost radi razvoja sinkronizacije i prostorne orijentacije. Korištenjem formacije „neraskidivi lanac" učenici razvijaju timsku koordinaciju pri kretanju u koloni, što zahtijeva stalan kontakt s podlogom i precizno prenošenje težine. Poligon se sastoji od pet čunjeva postavljenih cik-cak, a kretanje se izvodi na papirnatim skijama s kliznim podlogama kako bi se simulirala tehnika zavoja na snijegu.

Metodička izvedba i uloge u timu
Rad na ovoj stanici temelji se na održavanju fizičkog kontakta i sinkronizaciji cijele skupine.

- Faza A – cik-cak kretanje u formaciji: Učenici osmog razreda vode kolonu i određuju ritam. Učenici prvog razreda, kao središnji dio lanca, održavaju kontakt rukama i prate tempo, dok učenici četvrtog razreda na kraju kolone osiguravaju stabilnost i sprječavaju „pucanje" formacije.
- Faza B – sinkronizirani nagib: Pri prolasku između čunjeva, cijeli tim izvodi istodobni nagib tijela u smjeru kretanja. Ova faza zahtijeva visoku razinu povjerenja i motoričke kontrole radi očuvanja zajedničke ravnoteže.
- Faza C – kontrolirano razdvajanje: Po završetku staze učenici se koordinirano odvajaju, uz naglasak na svjesnoj kontroli pokreta do kraja aktivnosti (slika 5).

Vrednovanje i sigurnost
Uspješnost se procjenjuje na temelju očuvanja cjelovitosti formacije i kvalitete suradnje, dok brzina prolaska nije kriterij vrednovanja. Sigurnost jamče učenici osmog razreda koji reguliraju tempo prilagođavajući ga mogućnostima najmlađih članova. Učenici četvrtog razreda aktivno stabiliziraju zadnji dio kolone i time sprječavaju zanošenje i padove pri izvođenju zavoja.

Slika 5. Slalom

Izmjenična organizacijska postava na vježbovnim mjestima omogućila je ravnomjernu uključenost svih sudionika i stalnu motoričku aktivnost. Operativna faza u potpunosti je potvrdila učinkovitost modela vertikalnoga suradničkog učenja. Učenici su razvijali motoričke i socijalne kompetencije te osjećaj pripadnosti skupini. Uspješnost aktivnosti vrednovana je razinom suradnje, uključenosti i timske odgovornosti, a ne individualnim postignućima.

Završna faza
Završetkom aktivnosti dvoranom je prevladao osjećaj zajedništva, postignuća i ponosa. Učenicima su dodijeljene zlatne medalje i poklon-paketi kao priznanje za doprinos i trud. Simbolično gašenje olimpijskog plamena označilo je kraj projekta, uz snažnu poruku o važnosti suradnje koja se nastavlja i izvan sportskog terena.

EVALUACIJA I OSVRT
Metodologija evaluacije
Uspješnost projekta mjerila se razinom uključenosti učenika, kvalitetom suradnje i socio-emocionalnim ozračjem, umjesto sportskim rezultatima ili vremenom izvedbe. Evaluacija je provedena kvalitativno, primjenom sustavnog opažanja učitelja te vođenim razgovorom s učenicima. Prikupljeni podatci interpretirani su triangulacijom izvora: opažanjem učitelja, učeničkim osvrtima i analizom tijeka aktivnosti.

Rezultati evaluacije
Analiza pokazuje postupno smanjenje početne nesigurnosti učenika te porast spremnosti na aktivno sudjelovanje i međusobnu podršku. Sportska dvorana potvrdila se kao sigurno i poticajno okruženje. Vertikalni timovi omogućili su bržu socijalizaciju i osigurali da se svaki sudionik osjeća korisnim dijelom cjeline.

Povratne informacije učenika
Učenici su izrazili visoko zadovoljstvo ovakvim načinom rada. Najmlađi sudionici istaknuli su osjećaj sigurnosti i stalnu fizičku i emocionalnu podršku starijih učenika. Učenici četvrtih razreda naglasili važnost uloge posrednika te su naveli da su razvili veći osjećaj odgovornosti i vještinu pomaganja. Učenici osmog razreda iskazali su zadovoljstvo mentorskom ulogom. Naglasili su da im je praćenje napretka mlađih učenika pomoglo u razvoju strpljenja i organizacijskih vještina.

Dobiveni uvidi potvrđuju pozitivan učinak vršnjačkog mentorstva na bolju školsku klimu i kvalitetnije međuljudske odnose.

Motorički i socijalni razvoj
Opažanjem je utvrđeno da su učenici prvog razreda, uz mentorsku podršku, uspješnije svladavali složene zadatke. Istodobno, stariji su učenici pokazali visoku odgovornost u vođenju skupine i provođenju sigurnosnih protokola. Učvršćivanje suradničkih obrazaca dokazalo je snagu vertikalne suradnje u razvoju socijalne inteligencije sudionika.

Olimpijske vrijednosti u iskustvu učenika
Kao najznačajnija iskustva učenici su izdvojili bodrenje, timsku suradnju i svečani protokol otvaranja. Budući da je natjecateljski rezultat ostao u drugom planu, projekt je ostvario primarni cilj: promicanje prijateljstva, poštovanja i izvrsnosti.

Posebnu vrijednost predstavlja dinamičnost uloga: stariji učenici sustavno su razvijali kompetencije vođenja, odgovornosti i empatije, dok je kod mlađih uočen vidljiv napredak u samopouzdanju i intrizičnoj motivaciji. Integracija iskustvenog učenja i simboličnog okvira olimpizma pokazala se didaktički utemeljenim pristupom koji značajno povećava angažiranost učenika i smanjuje stres pri izvođenju zahtjevnijih motoričkih zadataka.

POKAZATELJI USPJEŠNOSTI PROJEKTA
Uspješnost projekta mjerena je organizacijskim, sigurnosnim, socijalnim i emocionalnim pokazateljima.
Organizacijski pokazatelji
- učinkovita organizacija rada unutar četiri heterogena vertikalna tima
- maksimalna uključenost 64 sudionika na svim vježbovnim mjestima
- kontinuiran i dinamičan tijek aktivnosti bez zastoja

Sigurnosni i motorički pokazatelji
- realizacija svih motoričkih zadataka bez ozljeda
- vidljivo smanjenje početne nesigurnosti kod najmlađih učenika

Socijalni i pedagoški pokazatelji
- visoka razina vršnjačkog mentorstva i međusobne podrške
- autonomno preuzimanje organizacijskih uloga starijih učenika
- razvijanje suradničkih odnosa bez negativnoga natjecateljskog pritiska

Emocionalno ozračje
- postizanje poticajnoga emocionalnog ozračja tijekom cijele provedbe

ZAKLJUČAK
Projekt „Šenoine olimpijske igre 1-4-8" u potpunosti je ostvario postavljene ciljeve. Potvrđeno je da dobne razlike, unutar vertikalnoga suradničkog modela, postaju vrijedan pedagoški resurs u procesu učenja. Strukturirane motoričke aktivnosti potaknule su učinkovitije vršnjačko učenje, dok se raspodjela uloga pokazala funkcionalnom i pedagoški opravdanom.

Projekt je omogućio cjelovit razvoj učenika obuhvaćajući sva predmetna područja Tjelesne i zdravstvene kulture te osnažio socijalnu koheziju i pozitivnu školsku klimu. Sudionici su razvijali kompetencije: od aktivnog sudjelovanja u igri (prvi razred), preko suradničkog doprinosa (četvrti razred) do preuzimanja mentorske i organizacijske odgovornosti (osmi razred).

Posebnu vrijednost predstavljaju odgojni učinci sporta poput suradnje, poštovanja i odgovornosti. Izostanak klasičnoga natjecateljskog modela smanjio je pritisak, a povećao motivaciju i osjećaj pripadnosti. Ovaj je model primjenjiv u različitim heterogenim skupinama i služi kao primjer dobre prakse za poticanje inkluzije.

lako materijalni tragovi dvoranske aktivnosti nestaju, razvijene odgojne vrijednosti ostaju trajne. Završna poruka projekta sažeta je u proširenom olimpijskom motu: „Brže, više, jače – ZAJEDNO", pri čemu upravo zajedništvo predstavlja ključni odgojni ishod.

Kontinuitet ovakvih projekata zalog je stvaranja škole kao mjesta istinske inkluzije i solidarnosti, u kojoj pokret postaje univerzalni jezik suradnje svih generacija.

LITERATURA

1. Hrvatski olimpijski odbor. (2020). *Sinergija sportske kulture, olimpijskih vrijednosti i dual karijere u sportu*. Hrvatski olimpijski odbor.
2. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2020). *Tjelesna aktivnost djece i mladih.* Preuzeto s https:// www.hzjz.hr
3. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije*. Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
4. Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Pregledni rad

KOMPARATIVNA ANALIZA KURIKULUMA PREDMETA TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA NA VOJNIM AKADEMIJAMA

Domagoj Bagarić
MORH
domagoj.bagari@gmail.com

Joso Šarlija
MORH
joso.sarlija1964@gmail.com

Branimir Hamer
MORH
branimir.hamer@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog rada bio je usporediti kurikulum predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura, odnosno sustava tjelesne spremnosti, na trima institucijama predčasničkog i časničkog obrazovanja: Hrvatskom vojnom učilištu (sveučilišni vojni studiji), United States Military Academy West Point i Royal Military Academy Sandhurst. Kurikulumi su analizirani kroz sedam dimenzija: organizaciju i trajanje, formalizaciju i modulaciju, sadržajne komponente, evaluaciju i testiranje, integraciju s vojnom obukom, pedagoške ciljeve te transparentnost javno dostupnih izvora. Takav analitički okvir omogućio je promatranje tjelesne spremnosti ne samo kroz broj nastavnih sati, nego i kao sustava koji povezuje sadržaj, institucionalnu logiku i razvoj budućih časnika.

Rad je proveden kao komparativna kvalitativna analiza, uz dodatnu subjektivnu kvantifikaciju promatranih dimenzija. Usporedba se temeljila na analizi javno dostupnih službenih dokumenata i kurikularnih izvora. Rezultati ukazuju na tri različita kurikularna pristupa. Hrvatski model karakterizira longitudinalna i semestralno kontinuirana organizacija s naglašenim kontinuitetom, West Point pokazuje najvišu razinu formalizacije i transparentnosti u pogledu ishoda, sadržaja i vrednovanja, dok je Sandhurst najsnažnije integriran s vojnom obukom i razvojem vođenja u uvjetima operativnog opterećenja. Kvantitativna procjena pokazala je da West Point ostvaruje najvišu prosječnu vrijednost promatranih dimenzija.

Unatoč razlikama među sustavima, u svim analiziranim institucijama tjelesna spremnost predstavlja važan dio profesionalne socijalizacije budućih časnika. Glavna preporuka rada jest da Hrvatsko vojno učilište zadrži longitudinalnu organizaciju nastave, ali poveća transparentnost kurikuluma po uzoru na West Point, dok bi za snažniju integraciju tjelesne spremnosti i vođenja pod opterećenjem koristan model mogao predstavljati Sandhurst.

Ključne riječi: *Tjelesna spremnost, kurikulum, Hrvatsko vojno učilište, West Point, Sandhurst*

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL TRAINING CURRICULA AT MILITARY ACADEMIES

Abstract
The aim of this study was to compare the curriculum of physical education and physical training across three officer education institutions: the Croatian Defense Academy, the United States Military Academy at West Point, and the Royal Military Academy Sandhurst. The curricula were analyzed through seven dimensions: organization and duration, formalization and modularity, content components, evaluation and assessment, integration with military training, pedagogical objectives, and transparency of publicly available information. This analytical framework enabled physical training to be examined not merely as a set of activities, but as a system integrating content, institutional logic, and officer development.

The study was conducted as a comparative qualitative analysis, complemented by a subjective quantitative assessment of the selected dimensions. The comparison was based on publicly available official documents and curriculum sources. The findings indicate three distinct curricular approaches. The Croatian model is characterized by longitudinal and semester-based continuity. West Point demonstrates the highest level of formalization and transparency regarding learning outcomes, content, and assessment procedures, while Sandhurst shows the strongest integration of physical training with military training and leadership development under operational stress conditions. The quantitative assessment indicated that West Point achieved the highest average score across the analyzed dimensions.

Despite institutional differences, physical training represents an important component of the professional socialization of future officers in all analyzed systems. The main recommendation is that the Croatian Defense Academy should retain its longitudinal curriculum structure while improving curriculum transparency following the example of West Point. In addition, Sandhurst may serve as a useful model for stronger integration of physical training with leadership development under operational conditions.

Keywords: *Physical fitness, curriculum, Hrvatsko vojno učilište, West Point, Sandhurst*

Uvod

Tjelesna aktivnost predstavlja važan čimbenik očuvanja zdravlja i prevencije različitih bolesti (Badrić i Prskalo, 2011). U suvremenom vojnom obrazovanju tjelesna spremnost ima dodatnu, dvostruku funkciju: osim razvoja zdravstvenih i motoričkih sposobnosti kadeta, istodobno služi kao sredstvo profesionalne socijalizacije u području discipline, otpornosti, procjene rizika i vođenja drugih. Navedeno je posebno važno u kontekstu transformacije vojnih obrazovnih sustava, koji proizlazi iz novih pristupa uporabi vojnih snaga, razvoja mrežno povezanih struktura te potrebe prilagodbe obrazovanja sve složenijim sigurnosnim i operativnim zahtjevima (Čurčija i Matika, 2018). U hrvatskom slučaju proces transformacije vojnih studija povezan je s akademizacijom sustava obrazovanja i usklađivanjem sa standardima interoperabilnosti unutar NATO-a te razvojem civilno-vojne obrazovne suradnje. Prema NATO stručnjacima, povećani zahtjevi za tjelesnom spremnošću budućih časnika temelje se na četiri ključna čimbenika (Schyogolev, 2014): (1) tjelesna spremnost sastavni je dio ukupne borbene spremnosti uz tehničku, intelektualnu i mentalnu komponentu; (2) tjelesna priprema predstavlja jedno od najučinkovitijih sredstava razvoja tolerancije na stres, samopouzdanja, normativne agresivnosti i kohezije skupine; (3) tjelesna spremnost postrojbe u velikoj mjeri ovisi o osobnoj spremnosti vođe; te (4) tjelesna aktivnost časnika predstavlja važnu sastavnicu zdravog načina života i dugoročne profesionalne sposobnosti. Takve smjernice podrazumijevaju prilagodbu vojnih kurikuluma međunarodnim standardima i interkulturalnim zahtjevima suvremenog društva (Hrvatić i Sablić, 2008). Međutim, unatoč općem konsenzusu o važnosti tjelesne spremnosti, pojedine vojne akademije razvijaju različite organizacijske i pedagoške modele njezine provedbe.

Za usporedbu kurikuluma tjelesne i zdravstvene kulture, odnosno njihovih ekvivalenata u različitim vojnim obrazovnim sustavima, važno je razlikovati formalni i skriveni kurikulum. Kozina (2015) ističe da skriveni kurikulum može pojačati ili podržati formalne kurikulume, što je u vojnim institucijama posebno izraženo zbog utjecaja hijerarhije, pravila ponašanja, rasporeda aktivnosti, selekcijskih postupaka i svakodnevnog režima rada. U vojnom školstvu tjelesna priprema stoga ne djeluje samo kroz formalno definirane sadržaje, nego i kroz razvoj samodiscipline, grupne kohezije, profesionalnih normi i ponašanja.

Važno je i razumijevanje tjelesne spremnosti kao profesionalne kompetencije. Primjerice, West Point svoj sustav tjelesne pripreme definira kao program razvoja tjelesno spremnih i mentalno otpornih časnika, dok britanski model naglašava cjelovit i znanstveno utemeljen pristup tjelesnoj spremnosti. Marić i sur. (2013) navode da vojni tjelesni odgoj ima zdravstvenu, odgojnu i operativnu funkciju, ali ističu da sama duljina programa ne jamči optimalan napredak bez kvalitetno strukturirane evaluacije i prilagođene provedbe.

Cilj ovog rada bio je usporediti kurikulume predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura, odnosno sustava tjelesne spremnosti, na Hrvatskom vojnom učilištu i dvjema međunarodno prepoznatim vojnim akademijama – West Pointu i Sandhurstu.

METODOLOGIJA

Rad je proveden kao komparativna analiza triju slučajeva: Hrvatsko vojno učilište, West Point i Sandhurst. Usporedba je provedena primjenom kvalitativne analize javno dostupnih dokumenata. Primarni izvori uključivali su službene mrežne stranice i predmetnike vojnih studija Hrvatskog vojnog učilišta, Whitebook i Redbook dokumente West Pointa te službene mrežne stranice Sandhursta i Britanske vojske. Za West Point je kao temeljni normativni dokument korišten Whitebook Academic Year 2025, dok su za Sandhurst korišteni aktualni javno dostupni podaci o Officer Training programu, Leadership, Security and Warfare (LSW) komponenti i tjelesnim standardima. Usporedba analiziranih sustava ograničena je razlikama među obrazovnim modelima. ECTS sustav, američki credit hours i britanski commissioning course nisu izravno usporedivi unutar jedinstvenog obračunskog okvira. Zbog toga su u radu jasno razlikovani podaci koji su javno potvrđeni

od onih koji predstavljaju metodološku pretpostavku ili nisu dostupni u otvorenim izvorima.

Kurikulumi su analizirani kroz sedam dimenzija: organizaciju i trajanje, formalizaciju i modulaciju, sadržajne komponente, evaluaciju i testiranje, integraciju s vojnom obukom, pedagoške ciljeve i transparentnost javno dostupnih izvora. Uz kvalitativnu usporedbu provedena je i dodatna subjektivna kvantifikacija promatranih dimenzija. Definirane dimenzije operacionalizirane su kao varijable na ordinalnoj skali od 1 do 5, pri čemu je vrijednost 1 označavala minimalnu, a vrijednost 5 maksimalnu razinu razvijenosti pojedine dimenzije. Procjena je provedena metodom ekspertne evaluacije za svaku instituciju posebno. Kriteriji procjene uključivali su razinu javno dostupnih informacija, jasnoću definiranih ishoda, razrađenost sadržaja, prisutnost i strukturu evaluacijskih mehanizama te stupanj integracije tjelesne spremnosti u širi vojno-obrazovni sustav. Dobivene vrijednosti omogućile su parcijalnu kvantifikaciju kvalitativno opisanih razlika među analiziranim akademijama i poslužile kao dopuna interpretativnoj analizi. Iako ovakav pristup ne može zamijeniti empirijsko istraživanje temeljeno na izravnim mjerenjima, omogućuje sustavniju usporedbu kompleksnih kurikularnih modela. Potrebno je naglasiti da procjene imaju ograničenja subjektivne interpretacije te ovise o dostupnosti i razini detaljnosti javnih izvora.

REZULTATI

Početno je prikazana kvalitativna usporedba prema definiranim dimenzijama (Tablica 1).

Tablica 1. Kvalitativna usporedba promatranih dimenzija triju vojnih akademija

Dimenzija	HVU	West Point	Sandhurst
Organizacija i trajanje	8 semestara; TZK I–VIII kroz cijeli studij	47 mjeseci; PE raspoređen kroz četiri razredne godine	44 tjedna; Junior, Intermediate i Senior Term
ECTS/credit	Studij 240 ECTS; javno vidljivi TZK predmeti , 0 ECTS i 30 sati nastave	Najmanje 5,5 obveznih PE credits + sport + testiranje	Nema javno objavljenog ECTS/PE-credit sustava
Formalizacija	Predmetni niz s preduvjetima i kratkim opisima; ograničeno javni detaljni ishodi	Whitebook + Redbook + SLO/PLO + public course weights	Javni opis termina, sadržaja i akademske infrastrukture, ali manje detaljan
Sadržajne komponente	Opća kondicija i adaptacija; kasnije specifičnije kineziološke kompetencije; detalji djelomično nevidljivi	Boxing, military movement, personal fitness, survival swimming, combat applications, lifetime activity, sport	Sports, log race, role fitness test, obstacle course, bayonet fighting, endurance event, navigation
Evaluacija i testiranje	Semestralna prisutnost i preduvjeti javno vidljivi; detalji nisu javni	PPS, PPSC, IOCT, CSI, peg points, ocjene kolegija	Javno potvrđen RFT i niz fizičkih događaja; detalji nisu javno objavljeni
Integracija s vojnom obukom	TZK je zaseban obvezni kolegij unutar vojnog studija	Zasebni kolegiji, ali formalno povezani s vojnim i akademskim programom	Tjelesna spremnost primarno ugrađena u commissioning course i terenske vježbe
Pedagoški ciljevi	Tjelesna adaptacija, spremnost i razvoj funkcionalnih kompetencija	Warrior mindset, fear management, resilience, character, vođenje PT-a	Soldiering, leadership under pressure, judgement, fitness, "Serve to Lead"

Napomena: sažetak je sastavljen na temelju službenih hrvatskih, američkih i britanskih izvora te dopunjen akademskim radovima o vojnom kurikulumu i tjelesnoj spremnosti.

Prikazani podaci upućuju na tri različite organizacijske i kurikularne logike tjelesne spremnosti, koje se razlikuju prema trajanju, strukturi, razini formalizacije, sadržajnoj razrađenosti i načinu evaluacije. Nazivi kolegija West Pointa navedeni su u izvornom obliku zbog njihove terminološke specifičnosti.

U hrvatskom slučaju javno dostupni podaci upućuju na izraženu longitudinalnost i sekvencijsku organiziranost sustava. Sustav preduvjeta (npr. TZK II nakon TZK I, TZK VIII nakon prethodnih kolegija) pokazuje da je tjelesna spremnost koncipirana kao progresivan i kontroliran razvojni proces. Dostupni opisi sugeriraju prijelaz od opće tjelesne adaptacije prema specifičnim funkcionalnim kompetencijama, no iz javno dostupnih izvora nije moguće rekonstruirati detaljne sadržaje ni evaluacijske rubrike.

West Point predstavlja najformaliziraniji analizirani model. Whitebook definira tjelesni program kao razdoblje od 47 mjeseci koji obuhvaća nastavu, testiranje i sport. Obvezni kolegiji uključuju PE116 Boxing, PE117 Military Movement, Survival Swimming, Combat Applications i Army Fitness Development, uz jasno definirane ciljeve razvoja „warrior mindseta". Program uključuje staze sa preprekama, marševe i različite oblike operativnog tjelesnog treninga, dok minimalni broj obveznih PE credit hours iznosi 5,5. Sadržajno, West Point pokazuje najvišu razinu razrađenosti jer su kolegiji jasno povezani s razvojem borbenih, motoričkih i operativnih sposobnosti, a završni kolegiji uključuju planiranje i vođenje tjelesne pripreme. Evaluacijski sustav također je izrazito strukturiran: Cadet Performance Score uključuje tjelesni program, dok se Physical Program Score računa kroz kombinaciju nastave, testiranja i sporta. Obvezni testovi poput IOCT-a i propisani minimalni standardi dodatno naglašavaju selekcijsku funkciju tjelesne spremnosti. Posebnost West Pointa predstavlja snažna integracija sporta u sustav profesionalnog razvoja kadeta. Sport je obvezan tijekom cijelog školovanja i

povezan je s procjenom karaktera kroz Character in Sport Index, čime tjelesna spremnost obuhvaća motorički razvoj, natjecanje, karakter i vodstvo.

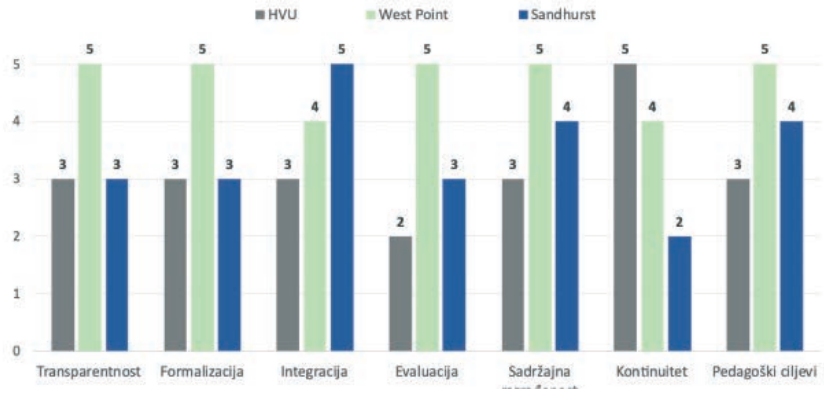
Sandhurstov Regular Commissioning Course traje 44 tjedna i organiziran je kroz tri termina. Tjelesna spremnost od početka je integrirana s vojnom obukom i procesom donošenja odluka. Za razliku od West Pointa, tjelesna priprema nije organizirana kroz zasebne kolegije, nego je integrirana u cjelokupan sustav stupanja u časničku službu u skladu s motom „Serve to Lead". Sadržajno, Sandhurst uključuje aktivnosti poput sporta, Role Fitness Testa, staza s preprekama, borbe bajunetom i zadataka izdržljivosti. Program je manje formalno strukturiran, ali snažno povezan s realističnim operativnim situacijama i terenskom obukom. Evaluacija na Sandhurstu pokazuje srednju razinu transparentnosti. Role Fitness Test predstavlja ključni evaluacijski instrument, a sustav se opisuje kao znanstveno utemeljen i fleksibilan, no bez javno dostupnih detaljnih kriterija usporedivih s američkim modelom. Analiza pokazuje da se razlike među akademijama protežu kroz više međusobno povezanih dimenzija, zbog čega je provedena dodatna parcijalna kvantifikacija. Kvantifikacija se temelji na prethodno definiranim kategorijama: organizacija i trajanje, formalizacija, sadržaj, evaluacija, integracija, pedagoški ciljevi i transparentnost. Takav pristup omogućuje transformaciju kvalitativnih nalaza u usporediv okvir procjene, pri čemu kvantitativni prikaz nadopunjuje interpretaciju. Prosječni rezultati prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji kvantitativne usporedbe vojnih akademija

	Min	Maks	M	SD	Medijan
HVU	2	5	3.14	0.833	3
West Point	4	5	4.71	0.452	5
Sandhurst	2	5	3.43	0.904	3

Deskriptivni pokazatelji upućuju na jasno diferencirane profile promatranih akademija, pri čemu West Point ostvaruje najvišu prosječnu vrijednost (M=4,71; C=5) uz najmanju varijabilnost (SD=0,45), što ukazuje na visoku razinu ujednačenosti među dimenzijama. Nasuprot tome, Hrvatsko vojno učilište i Sandhurst pokazuju niže prosječne vrijednosti (M=3,14; M=3,43) i veću raspršenost rezultata, što sugerira izraženije razlike među pojedinim kurikularnim komponentama.

Ocjene dodijeljene pojedinačnim procjenjivanim kategorijama za svaku ustanovu, prikazane su na Slici 1.



Slika 1. Usporedba tri institucije u ocjenama dodijeljenim pojedinim promatranim dimenzijama

Grafički prikaz (Slika 1) naglašava specifične profile institucija: West Point postiže visoke i ujednačene ocjene u svim dimenzijama, HVU se ističe kontinuitetom, ali zaostaje u evaluaciji, dok Sandhurst pokazuje snažnu integraciju tjelesne spremnosti uz izraženiju varijabilnost u ostalim dimenzijama.

Obrazloženje ovako dodijeljenih rezultata prikazano je u tablici 3.

Tablica 3. Obrazloženje dodijeljenih ocjena

	HVU		West Point		Sandhurst
Transparentnost	3 javno su dostupni osnovni podaci, ali ne i detaljni ishodi učenja, kriteriji ocjenjivanja ni evaluacijske rubrike	5	javno su dostupni detaljni kurikularni dokumenti uključujući ishode, strukturu i evaluacijske modele	3	javno su dostupni opisi strukture i aktivnosti, ali bez detaljnih kurikularnih ishoda i evaluacijskih modela
Formalizacija	3 postoji jasno strukturiran predmetni niz s definiranim preduvjetima, ali bez detaljne razrade ishoda i ponderiranja	5	jasno definirani kolegiji, kreditni sustav, sekvenciranje i povezanost s institucionalnim ciljevima	3	jasna struktura, ali bez detaljne razrade kolegija, ishoda i kreditnog sustava
Integracija	3 Tjelesna i zdravstvena kultura je obvezan i kontinuiran, organizirana kao zaseban kolegij	4	Tjelesna spremnost organizirana kroz kolegije, ali snažno povezana s vojnim i karakterološkim razvojem	5	Tjelesna spremnost u potpunosti integrirana u vojnu obuku
Evaluacija	2 prisutni su formalni uvjeti, ali nisu javno dostupni detaljni kriteriji ocjenjivanja ni standardizirani testovi	5	razvijen višekomponentni sustav jasno definiranim ponderima i pragovima	3	postoje ključni evaluacijski elementi, ali bez javno dostupnih detaljnih kriterija i pondera
Sadržajna razrađenost	3 razvoj od opće tjelesne spremnosti prema specifičnim kompetencijama, ali bez detaljne razrade sadržaja i metodike	5	detaljno definirani kolegiji s jasnim ciljevima i metodama	4	širok i operativno relevantan raspon aktivnosti, ali manje formalno strukturiran
Kontinuitet	5 tjelesna spremnost provodi se kroz svih osam semestara, maksimalna longitudinalnost	4	Tjelesna spremnost raspoređena kroz cijeli program, ali strukturirana po fazama i kolegijima, a ne kontinuirano	2	program traje 44 tjedna i odvija se u intenzivnim blokovima, bez longitudinalnog kontinuiteta jasno naglašeni ciljevi, ali manje
Pedagoški ciljevi	3 jasno definirani kolegiji, kreditni sustav, sekvenciranje i povezanost s institucionalnim ciljevima	5	jasno definirani ciljevi i njihova povezanost s nastavnim sadržajem	4	formalno operacionalizirani nego u američkom modelu

RASPRAVA

Rezultati potvrđuju da se tjelesna spremnost na vojnim akademijama može koncipirati prema trima različitim kurikularnim filozofijama. Hrvatsko vojno učilište naglašava trajanje i sekvencijsku prisutnost kroz cijeli studij, West Point naglašava formalnu artikulaciju, mjerljivost i vezu s ukupnim kadetskim rangiranjem, dok Sandhurst naglašava integraciju s vojničkim iskustvom i vođenjem pod naporom. Nijedan od analiziranih model nije "apsolutno najbolji", nego svaki optimizira drukčiju institucionalnu svrhu, kontinuitet, mjerljivost ili autentičnost. Kvantitativna procjena dodatno potvrđuje ove razlike, pri čemu viša prosječna vrijednost i manja varijabilnost West Pointa upućuju na veću sistemsku ujednačenost kurikuluma, dok veća raspršenost rezultata kod HVU-a i Sandhursta odražava selektivne prednosti pojedinih dimenzija.

West Point predstavlja najizraženiji primjer transparentnosti i evaluacijske formalizacije. Whitebook jasno definira obvezne kolegije, kredite, ishode, testove, ponderiranje i minimalne pragove uspješnosti. Tjelesna spremnost pritom nije periferni dio obrazovnog sustava, nego sastavnica Cadet Performance Score sustava vrednovanja.

Sandhurst, s druge strane, pokazuje snažniju integraciju tjelesne spremnosti u vojnu obuku i razvoj vođenja. Integracija aktivnosti „in-class and on-exercise" ukazuje na povezivanje kognitivnog, tjelesnog i zapovjednog razvoja unutar jedinstvenog pedagoškog prostora.

Model Hrvatskog vojnog učilišta posjeduje važnu prednost u obliku dugotrajne semestralne prisutnosti tjelesne i zdravstvene kulture unutar formalnog studija. Takav pristup omogućuje postupni razvoj navika i kontinuirane tjelesne kulture, što kraći integrirani sustavi teže ostvaruju. Međutim, upravo bi hrvatski model mogao ostvariti najveći napredak povećanjem javne vidljivosti detaljnih ishoda, standarda i evaluacijskih kriterija. U skladu s tezom Kozine (2015) o skrivenom kurikulumu, niža razina transparentnosti otežava razlikovanje formalno propisanih elemenata od sadržaja koji se prenose kroz tradiciju, režim rada i institucionalnu praksu.

Marić i sur. (2013) dodatno upozoravaju da dugotrajnost programa sama po sebi ne osigurava optimalan razvoj bez kvalitetnog upravljanja procesom i precizno strukturirane evaluacije. Usporedba s West Pointom i Sandhurstom pokazuje da glavni izazov Hrvatskog vojnog učilišta nije trajanje programa, nego ograničena javna artikulacija kurikuluma.

ZAKLJUČAK I PREPORUKE

Komparativna analiza pokazala je da Hrvatsko vojno učilište, West Point i Sandhurst dijele zajedničku pretpostavku prema kojoj se budući časnik ne razvija isključivo u kognitivnom i vojnostručnom području, nego i kroz tjelesni, karakterološki i vodstveni razvoj.

Unatoč zajedničkom polazištu, analizirane institucije navedene ciljeve operacionaliziraju na različite načine. Hrvatsko vojno učilište ostvaruje najizraženiji semestralni kontinuitet Tjelesne i zdravstvene kulture unutar sveučilišnog sustava.

West Point pokazuje najvišu razinu formalizacije i javne mjerljivosti kurikuluma, dok Sandhurst najuspješnije integrira tjelesnu spremnost s terenskom obukom, zapovijedanjem i razvojem vođenja u operativnim uvjetima.

Na temelju rezultata može se zaključiti da hrvatski model ima longitudinalni karakter, američki model naglašava formalno-operacionalnu strukturu, dok britanski model karakterizira integrativni pristup.

Sukladno dobivenim nalazima preporučuje se:
1. povećanje javne dostupnosti ishoda učenja, kriterija ocjenjivanja i povezanosti Tjelesne i zdravstvene kulture s časničkim kompetencijama na Hrvatskom vojnom učilištu;
2. zadržavanje postojeće semestralne i longitudinalne organizacije nastave kao važne komparativne prednosti hrvatskog modela;
3. jača javna artikulacija sadržaja poput plivanja, staza s preprekama, borbenih vještina i vođenja tjelesne pripreme;
4. provedba budućih istraživanja koja će jasnije razlikovati formalni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture od šire vojne obuke, osobito u području skrivenog kurikuluma.

U komparativnom smislu, West Point može predstavljati koristan model za razvoj transparentnosti i evaluacijskih sustava, dok Sandhurst pruža vrijedan primjer integracije tjelesne spremnosti s vojnom praksom i vođenjem pod opterećenjem.

Literatura

1. Badrić, M., i Prskalo, I. (2011). Participiranje tjelesne aktivnosti u slobodnom vremenu djece i mladih. Napredak: *Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju, 152*(3–4), 479–494.
2. British Army. (n.d.). *Faculty for the study of Leadership, Security, and Warfare* (LSW).
3. British Army. (n.d.). *Officer training at Royal Military Academy Sandhurst.*
4. British Army. (n.d.). *Physical employment standards.*
5. British Army. (n.d.). *Physical training and testing.*
6. British Army Careers. (n.d.). *Army officer roles, degrees & training.*
7. Čurčija, S., i Matika, D. (2018). Transformation of military education system in Croatia. *Annals of Disaster Risk Sciences, 1*(2), 117–127.
8. Hrvatić, N., i Sablić, M. (2008). Interkulturalne dimenzije nacionalnog kurikuluma. *Pedagogijska istraživanja, 5*(2), 197–206.
9. Kozina, A. (2015). The hidden curriculum in military schools. *Security and Defence Quarterly, 6*(1), 89–104. https://-doi.org/10.35467/sdq/134903
10. Marić, L., Krsmanović, B., Mraović, T., Gogić, A., Sente, J., i Smajić, M. (2013). The effectiveness of physical education of the Military Academy cadets during a 4-year study. *Vojnosanitetski pregled, 70*(1), 16–20. https://-doi.org/10.2298/VSP1301016M
11. Schyogolev, V. A. (2014). Physical training in US military educational systems. *Theory and Practice of Physical Culture, 9*, 15.
12. Sveučilište u Zagrebu – Vojni studiji. (n.d.). *Razvoj karijere.*
13. Sveučilište u Zagrebu – Vojni studiji. (n.d.). *Tjelesna i zdravstvena kultura I.*
14. Sveučilište u Zagrebu – Vojni studiji. (n.d.). *Tjelesna i zdravstvena kultura III.*
15. Sveučilište u Zagrebu – Vojni studiji. (n.d.). *Tjelesna i zdravstvena kultura VII.*
16. Sveučilište u Zagrebu – Vojni studiji. (n.d.). *Tjelesna i zdravstvena kultura VIII.*
17. United States Military Academy. (2024). *Physical program (Whitebook), Academic Year 2025.*
18. United States Military Academy. (n.d.). *DPE current offerings.*
19. United States Military Academy. (n.d.). *Physical education course catalog in the West Point Redbook.*

Izvorni znanstveni rad

JAKOST STISKA ŠAKE I ASIMETRIJA KOD ADOLESCENATA S OBZIROM NA KINEZIOLOŠKI STATUS I RAZVOJNE TEŠKOĆE

Petra Rajković Vuletić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
petra.rajkovic@kifst.eu

Valentina Šmajzl
Obrtno tehnička škola u Splitu
valentina.smajzldomic@gmail.com

Mihovil Tadić
Obrtno tehnička škola u Splitu
mihovil.tadic@gmail.com

Sažetak
Cilj ovoga istraživanja bio je analizirati razlike u maksimalnoj jakosti stiska šake i izračunati indeks asimetrije (IA) kod učenika srednje škole različitog kineziološkog statusa: nesportaša, sportaša u timskim igrama, sportaša u borilačkim sportovima te učenika s teškoćama u razvoju. Na uzorku 91 muškog učenika (16,91 ± 1,06 godina) izmjerene su jakosti stiska lijeve i desne šake te izračunat IA. Statističkim analizama utvrđene su značajne razlike u dobi i jakosti stiska obje ruke između skupina, dok razlike u IA nisu dosegle značajnost (p = 0,134), što se pripisuje maloj veličini uzorka i velikoj unutarnjoj varijabilnosti. Učenici s teškoćama u razvoju pokazali su najniže vrijednosti jakosti, uz izraženiju lijevoručnu dominaciju, dok su borilački sportovi bili povezani s najvećim jakostima i dominaciju desne ruke. Rezultati ističu važnost individualiziranih i inkluzivno usmjerenih kineziooloških programa u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, koji mogu doprinijeti razvoju bilateralne snage, smanjenju motoričkih deficita i asimetrija te poboljšanju ukupnog funkcionalnog i socijalnog statusa učenika, osobito onih s razvojnim teškoćama.

Ključne riječi: *dinamometrija, lateralizacija, inkluzija, učenici s teškoćama u razvoju*

HAND GRIP STRENGTH AND ASYMMETRY IN ADOLESCENTS CONCERNING KINESIOLOGY STATUS AND DEVELOPMENTAL DIFFICULTIES

Abstract
This study aimed to determine the differences in morphological characteristics, maximum handgrip strength, and asymmetry index (AI) between students of different kinesiological statuses and educational programs. The study was conducted on a sample of 91 male students of the Vocational and Technical School in Split (average age 16.91 ± 1.06 years), divided into four groups: non athletes (n=46), athletes in team sports (n=25), athletes in martial arts (n=14), and students with developmental disabilities (n=6). The results of the Kruskal Wallis test indicate that there are no statistically significant differences between the groups in morphological variables (height, weight, BMI). However, significant differences were found in the left-hand grip strength ($p < 0.05$) and the right-hand grip strength ($p < 0.01$). The martial arts group achieved the highest average strength values, while students with developmental disabilities achieved significantly lower results compared to the other groups. Although the highest positive AI was observed in martial arts (6.79%) and the highest negative index in students with developmental disabilities (9.49%), the differences in the asymmetry index did not reach statistical significance ($p = 0.134$). In conclusion, the type of sports activity and the specifics of the developmental status affect maximum grip strength, but not necessarily the significant lateralization of strength in adolescents.

Keywords: *dynamometry, lateralization, inclusion, students with developmental disabilities*

Uvod

Jakost stiska šake predstavlja jedan od ključnih pokazatelja razine opće mišićne jakosti, snage i funkcionalnog statusa gornjih ekstremiteta kod adolescenata (Ortega i sur., 2008; Szaflik i sur., 2025). Njezino mjerenje putem ručne dinamometrije široko je prihvaćena metoda u kineziologiji i sportskoj znanosti, ne samo zbog jednostavnosti primjene, već i zbog visoke pouzdanosti u procjeni neuromuskularne učinkovitosti (Kwak i sur., 2024; Maurya i sur., 2023). U razdoblju adolescencije, koje karakteriziraju intenzivne morfološke i fiziološke promjene, specifični oblici tjelesne aktivnosti mogu značajno utjecati na razvoj simetrije i jakosti mišića šake i podlaktice (Ramos-Álvarez i sur., 2016). Stoga je pravovremena identifikacija odstupanja u bilateralnoj simetriji jakosti ključna za prevenciju mišićno-koštanih disbalansa te optimizaciju kineziloških programa usmjerenih na zdravstvenu dobrobit i motorički napredak adolescenata.

Lateralizacija jakosti, odnosno razlika u jakosti između dominantne i nedominantne ruke, često je rezultat prilagodbe na zahtjeve specifičnog sporta ili svakodnevnih aktivnosti (Maloney, 2019). Dok određeni sportovi, poput borilačkih vještina ili onih koji uključuju jednostrane repetitivne pokrete, mogu potencirati razvoj asimetrije, kod nesportaša i polaznika sportskih igara često susrećemo ujednačeniju raspodjelu jakosti (Tamura, 2024). Odvojeno područje interesa predstavlja populacija učenika s teškoćama u razvoju, kod kojih razvoj motoričkih sposobnosti i lateralizacija mogu biti uvjetovani specifičnostima njihova zdravstvenog statusa i prilagođenih kineziloških programa.

Kod učenika s teškoćama u razvoju motorički razvoj nije samo biološki uvjetovan, već izravno ovisi o kvaliteti rehabilitacijskih i kineziloških intervencija koje moraju biti individualizirane prema njihovim senzoričkim, motoričkim i kognitivnim potrebama (Tan i sur., 2026). Sustavno provođenje prilagođenih programa poticanja psihomotoričkog razvoja poboljšava vizualno motoričku integraciju i bilateralnu koordinaciju, čime se smanjuju razlike u lateralizaciji jakosti i snage (Tan i sur., 2026). Dodatno, Djeca i adolescenti s teškoćama u razvoju češće imaju smanjenu ručnu jakost i slabiju motoričku koordinaciju, pa je kod njih asimetrija jakosti stiska šake često izraženija i funkcionalno značajnija te u kombinaciji s slabijim performansama povezana s težom svakodnevnim aktivnostima i ograničenijom funkcionalnom nezavisnošću (Rafi i sur., 2023).

U kontekstu suvremenog obrazovanja, sve veći naglasak stavlja se na inkluziju učenika s teškoćama u razvoju kroz tjelesnu aktivnost. Inkluzivni kineziološki programi omogućuju aktivno sudjelovanje svih učenika, neovisno o njihovim sposobnostima, čime se potiče razvoj motoričkih kompetencija, ali i socijalne integracije, samopouzdanja i kvalitete života. Upravo tjelesna aktivnost predstavlja jedno od ključnih područja u kojem se inkluzija može učinkovito provoditi, uz istovremeno smanjenje funkcionalnih razlika između učenika tipičnog razvoja i učenika s teškoćama.

Cilj ovoga istraživanja bio je analizirati razlike u maksimalnoj jakosti stiska šake te izračunati indeks asimetrije kod učenika srednje škole, uzimajući u obzir njihovu pripadnost različitim kineziološkim skupinama (nesportaši, sportaši u timskim igrama, sportaši koji se bave borilačkim sportovima te učenici s teškoćama u razvoju). Rezultati ovog rada doprinose boljem razumijevanju utjecaja različitih modaliteta tjelesne aktivnosti na simetriju mišićnog razvoja adolescenata, pružajući pritom uvid u potencijalne razlike u funkcionalnom statusu učenika s teškoćama u razvoju u usporedbi s njihovim vršnjacima u redovnom sustavu školovanja.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 91 učenik Obrtnotehničke škole u Splitu, isključivo muškog spola, uz prosječnu dob od 16,91 ± 1,06 godina (raspon 15–20 godina). Uzorak je podijeljen u četiri skupine prema kineziološkom statusu i vrsti sporta: nesportaši (n=46), sportske igre (nogomet, futsal, rukomet, ragbi, košarka, vaterpolo i tenis; n=25), borilački sportovi (kickboxing, tajlandski boks, hrvanje i mješovite borilačke vještine (MMA); n=14) te učenici s teškoćama u razvoju (n=6). Inicijalno je u testiranju sudjelovalo još tri učenika (streljaštvo, folklor, crossfit), ali su zbog specifičnosti svojih disciplina isključeni iz daljnje obrade. Svi sudionici i njihovi roditelji u slučajevima maloljetnosti bili su detaljno upoznati s ciljem i protokolom istraživanja i pristupili su testiranju dobrovoljno, a detaljni deskriptivni podaci po skupinama prikazani su u Tablici 1

Uzorak varijabli

U istraživanju su mjerene i izračunate sljedeće varijable: Morfološke varijable: tjelesna visina (cm), tjelesna masa (kg) i indeks tjelesne mase (BMI, kg/m^2). Motoričke varijable: maksimalna jakost stiska lijeve šake (kg) i maksimalna jakost stiska desne šake (kg). Izvedena varijabla: indeks asimetrije stiska šake (IA).

Indeks asimetrije (IA) izračunat je prema formuli koja razliku u jakostii lijeve i desne ruke stavlja u odnos s njihovim prosjekom, kako bi se dobila postotna vrijednost odstupanja:
IA = ((F desna - F lijeva) / ((F desna + F lijeva) / 2)) * 100
Ova formula omogućuje precizan uvid u lateralizaciju jakosti, pri čemu pozitivan rezultat ukazuje na dominaciju desne ruke, dok negativan rezultat ukazuje na dominaciju lijeve ruke.

Protokol istraživanja
Za procjenu jakosti stiska šake korištena je standardizirana ručna dinamometrija pomoću kalibriranog ručnog dinamometra s rezultatima izraženim u kilogramima. Ispitanik je stajao uspravno, s rukom blago odmaknutom od tijela i potpuno opruženim lakatom, bez oslanjanja na trup ili nogu. Na znak ispitivača izveo je maksimalni stisak dinamometra bez naglih pokreta, za svaku ruku po dva pokušaja s odmorom između, a za statističku obradu uzet je bolji rezultat. Indeks asimetrije stiska šake izračunat je prema formuli: IA = (F desna - F lijeva) / ((F desna+Flijeva)/2) * 100, čime je dobivena postotna razlika u jakosti između lijeve i desne ruke.

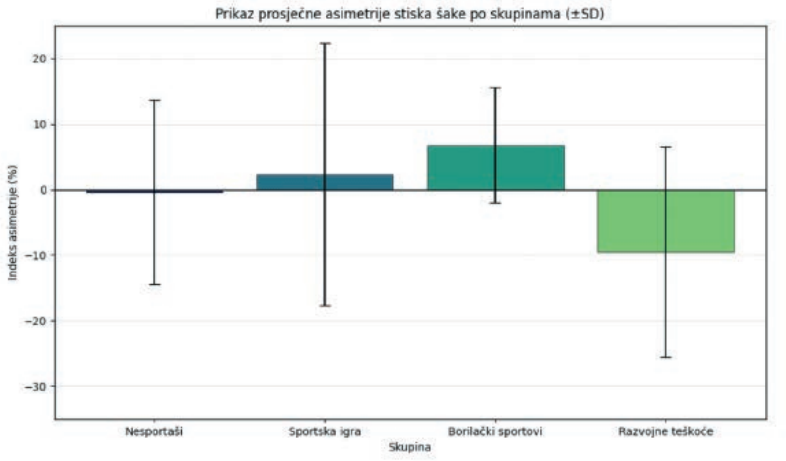
Metode obrade podataka
Statistička obrada podataka izvršena je pomoću programskog paketa Statistica 13 (Dell Inc., Tulsa, OK, USA). Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. U okviru deskriptivne statistike, za sve varijable izračunate su vrijednosti aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD). Prije daljnje analize, provjerena je normalnost distribucije podataka pomoću Shapiro-Wilk testa. Budući da je test ukazao na značajno odstupanje od normalne distribucije u nekoliko varijabli, u radu su primijenjene neparametrijske metode. Za testiranje značajnosti razlika između promatranih skupina korišten je Kruskal-Wallis ANOVA test. U slučajevima gdje je Kruskal-Wallis test pokazao statistički značajnu razliku, provedena je post-hoc analiza (Multiple Comparisons p values).

REZULTATI
Tablica 1. Deskriptivni parametri i razlike između skupina sportova

Varijabla	Nesportaši (N=46) AS±SD	Sportska igra (N=25) AS±SD	Borilački sportovi (N=14) AS±SD	Razvojne teškoće (N=6) AS±SD	p-vrijednost
Dob (god)	16.91 ± 1.03	16.80 ± 0.96	16.21 ± 0.97	18.50 ± 0.55	**0.000***
Visina (cm)	180.59 ± 7.16	180.28 ± 7.67	176.86 ± 6.26	180.67 ± 1.63	**0.494**
Težina (kg)	76.59 ± 17.01	74.72 ± 12.03	76.36 ± 17.22	77.33 ± 8.94	**1.000**
BMI (kg/m2)	23.41 ± 4.69	22.91 ± 2.86	24.33 ± 5.05	23.71 ± 2.92	**1.000**
Lijeva ruka (kg)	40.78 ± 7.93	41.24 ± 8.92	42.79 ± 9.59	29.17 ± 6.85	**0.012***
Desna ruka (kg)	40.50 ± 7.29	41.96 ± 7.16	45.79 ± 10.74	26.83 ± 7.81	**0.001***

Legenda: N - broj ispitanika; AS - aritmetička sredina; SD. - standardna devijacija; BMI – indeks tjelesne mase; p - razina statističke značajnosti; * – značajnost na razini $p < 0.05$; ** – značajnost na razini $p < 0.01$.

Analizom razlika između skupina ispitanika primjenom Kruskal-Wallisovog testa utvrđene su statistički značajne razlike u tri mjerene varijable: dobi ($p < 0,01$), jakosti stiska lijeve ruke ($p < 0,05$) te jakosti stiska desne ruke ($p < 0,01$). Kod varijable dob, značajna razlika proizlazi iz povišene kronološke dobi skupine učenika s teškoćama u razvoju u odnosu na ostale skupine sportaša i nesportaša. U varijablama morfološkog statusa (tjelesna visina, masa i BMI), test nije pokazao postojanje statistički značajnih razlika ($p > 0,05$), što ukazuje na to da su skupine u tim parametrima međusobno ujednačene.



Grafikon 1. Prikaz indeksa asimetrije stiska šake (%) s obzirom na pripadnost skupini

Na Grafikonu 1. prikazane su prosječne vrijednosti indeksa asimetrije (IA) za četiri promatrane skupine. Pozitivne vrijednosti indeksa ukazuju na dominaciju desne ruke, dok negativne vrijednosti ukazuju na dominaciju lijeve ruke.

RASPRAVA
U testovima maksimalne jakosti stiska šake kod obje ruke zabilježene su značajne razlike među skupinama, pri čemu je skupina učenika s teškoćama u razvoju ostvarila značajno niže rezultate u usporedbi s ostalim skupinama. S druge strane, najveće prosječne vrijednosti jakosti stiska, posebno desne ruke, zabilježene su kod učenika koji se bave borilačkim

sportovima. Što je u skladu s ranijim istraživanjima koja ukazuju da jednostrani repetitivni, jednostrani pokreti u tim sportovima mogu potaknuti veći razvoj jakosti dominantne ruke (Tamura, 2024).

Iako indeks asimetrije pokazuje varijacije od -9,49% kod učenika s teškoćama u razvoju do 6,79% kod borilačkih sportova, te razlike na ovom uzorku nisu dosegle razinu statističke značajnosti ($p = 0,134$). Takav rezultat se može pripisati velikoj unutarnjoj varijabilnosti i visokim standardnim devijacijama unutar pojedinih skupina. Nadalje, Grafikon 1 pokazuje da adolescenti koji se bave borilačkim sportovimaj imaju najveći pozitivan indeks asimetrije (6,79%), što sugerira izraženiju bilateralnu razliku u prilog dominantne (desne) ruke, dok skupine nesportaša (-0,38%) i polaznika sportskih igara (2,34%) pokazuju najmanja odstupanja između lijeve i desne ruke, tj. ujednačeniju raspodjelu jakosti.

S druge strane, skupina s teškoćama u razvoju pokazuje najveći negativni indeks asimetrije (-9,49%), što upućuje na veću jakost lijeve ruke u odnosu na desnu kod tih učenika. Jedno od mogućih objašnjenja može biti to što istraživanja pokazuju da kod djece i adolescenata s razvojnim poteškoćama i razvojnim poremećajima učestalost ljevoruka i ambidekstera je češće izražena u odnosu na tipično razvijenu populaciju (Cho i sur., 2006; Darvik i sur., 2018). Dodatno, istraživanja pokazuju da je ljevorukost značajno povećana kod djece i adolescenata s intelektualnom invalidnošću i razvojnom koordinacijskom poremećajem, što se dovodi u vezu s atipičnijom hemisfernom lateralizacijom i osjetljivijim razvojem ručne dominacije (Cho i sur., 2006; Darvik i sur., 2018; Goez i Zelnik, 2008).

Ovi nalazi naglašavaju važnost individualiziranog pristupa u kineziološkim i rehabilitacijskim programima, jer je kod djece i adolescenata s razvojnim teškoćama češće prisutna izraženija funkcionalna asimetrija jakosti stiska šake koja može utjecati na svakodnevno funkcioniranje i motoričko učenje. U tom je kontekstu važna sustavna primjena inkluzivnog pristupa u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture: učenici s intelektualnim i razvojnim poteškoćama, uz odgovarajuće prilagodbe sadržaja i metoda, trebaju biti više uključeni u zajedničke aktivnosti s vršnjacima tipičnog razvoja. Inkluzivni kineziološki programi razvijaju i motoričke sposobnosti i socijalne kompetencije, potiču međusobnu interakciju te smanjuju motoričke deficite i asimetrije, ali i unapređuju socijalnu participaciju, osjećaj pripadnosti i ukupni biopsihosocijalni razvoj učenika s teškoćama u razvoju.

Ipak, dobivene rezultate potrebno je interpretirati s oprezom zbog ograničene veličine uzorka, osobito u skupini učenika s teškoćama u razvoju ($n=6$), što može utjecati na statističku snagu analize. Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti veće i uravnoteženije uzorke te uključiti dodatne varijable poput trajanja sportske aktivnosti, razine tjelesne aktivnosti izvan škole i specifičnih dijagnostičkih obilježja razvojnih teškoća, kako bi se dobio precizniji uvid u odnose između tjelesne aktivnosti, asimetrije i funkcionalnog statusa.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da kineziološki status značajno utječe na maksimalnu jakost stiska šake kod adolescenata, pri čemu oni iz borilačkih sportova postižu najviše vrijednosti, dok učenici s teškoćama u razvoju ostvaruju niže rezultate u odnosu na vršnjake. Iako su uočene razlike u indeksu asimetrije, s izraženijom dominacijom desne ruke kod adolescenta iz borilačkih sportova te lijeve kod učenika s razvojnim teškoćama, one nisu dosegle statističku značajnost, što upućuje na potrebu daljnjih istraživanja na većim uzorcima.

Dobiveni nalazi ističu važnost primjene individualiziranih i inkluzivno usmjerenih kineziloških programa, koji mogu doprinijeti razvoju bilateralne snage, smanjenju funkcionalnih razlika te unapređenju ukupnog funkcionalnog i biopsihosocijalnog statusa učenika, osobito onih s razvojnim teškoćama

LITERATURA

1. Cho, J., Park, K.-S., Kim, M., i Park, S.-H. (2006). Handedness and asymmetry of motor skill learning in right-handers. *J Clin Neurol, 2*(2), 113–117.
2. Darvik, M., Lorås, H., i Pedersen, A. V. (2018). The prevalence of left-handedness is higher among individuals with developmental coordination disorder than in the general population. *Frontiers in psychology, 9*, 1948.
3. Goez, H., i Zelnik, N. (2008). Handedness in patients with developmental coordination disorder. *Journal of child Neurology, 23*(2), 151–154.
4. Kwak, M., Succi, P. J., Benitez, B., Mitchinson, C., Samaan, M. A., Abel, M. G., i Bergstrom, H. C. (2024). Force and neuromuscular responses during a handgrip hold to failure anchored to a moderate perceptual intensity in males. *Journal of Musculoskeletal i Neuronal Interactions, 24*(2), 107.
5. Maloney, S. J. (2019). The relationship between asymmetry and athletic performance: A critical review. *The Journal of Strength i Conditioning Research, 33*(9), 2579–2593.
6. Maurya, P. S., Sisneros, K. P., Johnson, E. B., i Palmer, T. B. (2023). Reliability of handgrip strength measurements and their relationship with muscle power. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 63*(7), 805–811.
7. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., i Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity, 32*(1), 1–11.

8. Rafi, N., Fatima, K., Mumtaz, U., Saleem, S., Javed, K., Gul, S., Fatima, M., Tubassam, S., Rafiique, H., i Aslam, I. (2023). Effects of powerball on grip strength in children with developmental delay. *International Journal of Health Sciences, 7*(S1), 1656–1667.
9. Ramos-Álvarez, J. J., Del Castillo-Campos, M. J., Polo-Portés, C. E., Lara-Hernández, M. T., Jiménez-Herranz, E., i Naranjo-Ortiz, C. (2016). Comparative study between symmetrical and asymmetrical sports by static structural analysis in adolescent athletes. *Arch Med Deporte, 33*(2), 98–102.
10. Szaflik, P., Zadoń, H., Michnik, R., i Nowakowska-Lipiec, K. (2025). Handgrip strength as an indicator of overall strength and functional performance—systematic review. *Applied Sciences, 15*(4), 1847.
11. Tamura, A. (2024). Body composition asymmetry between dominant and non-dominant arms in experienced overhead throwing sports athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness, 64*(10), 1071–1078.
12. Tan, X., Zhang, L., Wang, D., i Wu, X. (2026). Effects of physical activity on fundamental motor skills and body composition in children and adolescents with intellectual and developmental disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Peerj, 14,* e20946.

Stručni rad

KOMPARACIJA DVAJU SUSTAVA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OŠ VLADIMIRA NAZORA PAZIN, TE U OŠ POLJANE LJUBLJANA (SLOVENIJA)

Dalibor Radović
Osnovna škola Vladimira Nazora Pazin
radovi.dalibor@gmail.com

Sažetak
Istraživanja su pokazala kako se bavljenjem tjelesnim aktivnostima u školskom sustavu može dugoročno pozitivno utjecati na zdravstveni status, kognitivne i konativne dimenzije, sociološke i moralne vrijednosti učenika. Kod učenika je potrebno stvoriti navike redovitog tjelesnog vježbanja i to kroz redovno pohađanje nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, izvannastavnih i izvanškolskih tjelesnih aktivnosti. Upravo je zbog toga posljednjih desetljeća značajno porastao interes za analizu i uvid u školske kurikulume. S obzirom da se na konačne rezultate pojedinog kurikuluma može izravno utjecati primjenom specifičnih, ali primjerenih sadržaja, smatra se da su takva istraživanja, radovi, analize i čak studiranja rezultirala dobrobitima u vidu poboljšanja kvalitete nastave. U ovom radu se nastojalo izvesti komparaciju u pripremi i načinu izvođenja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u Osnovnoj školi Vladimira Nazora Pazin i osnovne škole „Poljane" , Ljubljana iz Slovenije. Uzimajući u obzir i uvjete rada te raspoloživost nastavnih sredstava i pomagala. Određeni broj satova Tjelesne i zdravstvene kulture u OŠ „Poljane" realizirani su sukladno strukturi i načinu kako se provode u našoj zemlji.

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, učenici, nastava*

COMPARISON OF TWO SYSTEMS IN PRIMARY SCHOOL VLADIMIRA NAZORA PAZIN AND PRIMARY SCHOOL POLJANE LJUBLJANA (SLOVENIA)

Abstract
Research has shown that engaging in physical exercise at school is undoubtedly one of the most powerful tools that can have a long-term positive impact on health,cognitive and conative abilities, sociological and moral values. It is necessary for student, to create habits of regular physical exercise classes and extracurricular activities. It is precisely for this reason that interest in analyzing and insight into the plans of these programs related to the fields of education has grown significiantly in recent decades.

In this paper, a comparison is made in the preparation and method of conducting Physical and health education classes in Vladimira Nazora Pazin elementary school and elementary school ,, Slovenia.Physical education classes are conducted in the „Croatian" way.

Keywords: *physical activity, students, class*

Uvod

Tjelesna se aktivnost općenito smatra zaštitnim čimbenikom pojedinčevog zdravlja (Markuš, Andrijašević i Prskalo, 2008. Dostupan je velik broj istraživanja koji u fokus stavlja važnost i značenje redovite i pravilne tjelesne aktivnosti. Dokazano je kako tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u regulaciji tjelesne mase koja za posljedicu može imati cijeli niz zdravstvenih problema (Mišigoj -Duraković i Duraković, 2006).Također, povrh izbjegavanja takvih zdravstvenih problema, tjelesna aktivnost značajno doprinosi poboljšanju regulacije morfoloških, motoričkih te funkcionalnih obilježja (Findak i Neljak, 2006).Uz to, redovnim prakticiranjem tjelesne aktivnosti, pojedinac jača svoj organizam, umanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, hipertenzijom, pojedinih vrsta karcinoma te regulira kolesterol. Pored benefita na organskoj razini, treba istaknuti i da se redovitim prakticiranjem tjelesne aktivnosti poboljšava sveukupno psihološko stanje pojedinca (Bungić i Barić, 2009; Bagarić, Prijatelj i Buljan Flander, 2022).

Istraživanja govore i kako postoji očita poveznica između redovne participacije u tjelesnim aktivnostima te zdravlja za vrijeme trajanja školske dobi. Samim time, smatra se kako upravo tjelesna aktivnost nudi bitne beneficije svakom

pojedinom djetetu i to na izravan način. Potvrđeno je da sudjeluje u tjelesnoj aktivnosti za vrijeme trajanja jednog školskog dana korelira sa postignućima pojedinca (HHS, U.S. Department of Health and Human Services 2008).

Valja napomenuti kako je Republika Hrvatska prije nekoliko godina bila suočena s velikim izazovom-reformom odgojno-obrazovnog sustava. Naime, u to je vrijeme Republika Hrvatska prešla na kurikulumski sustav koji je zapravo utemeljen na vještinama i kompetencijama svakog pojedinog učenika (UNESCO, 2015). Pritom treba reći kako se tjelesna i zdravstvena kultura u odgojno-obrazovnom sustavu na području Republike Hrvatske provodi vertikalno, a uz to čini sastavni dio tjelesnog i zdravstvenog odgojno-obrazovnog područja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019).

U posljednjim se desetljećima značajno pojačao interes za analizom i uvidom u planove i programe koji su vezani uz područja obrazovanja.

Cilj ovog rada je predstaviti i napraviti komparaciju u provođenju Tjelesne i zdravstvene kulture u OŠ Vladimira Nazora Pazin (Hrvatski odgojno-obrazovni sustav), i nastave u Slovenskoj osnovnoj školi „Poljane" Ljubljana (Slovenski odgojno-obrazovni sustav). Kroz rad će se usporediti uvjeti za izvođenje nastave u oba obrazovna sustava i zaduženja učitelja ,sve u cilju individualnog usavršavanja, te poboljšanja kvalitete poučavanja u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Nastava tjelesne i zdravstvene kulture u OŠ „Poljane" Ljubljana provodila se i na principu provođenja u Hrvatskoj. Izabrana je škola „Poljane" u Ljubljani, jer odgovara profilu veličine naše škole, te je također matična škola. Naravno izazov je i motivacija saznati rad naših „susjeda".

PREDSTAVLJANJE RADA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OŠ VLADIMIRA NAZORA PAZIN

Prije predstavljanja načina i provođenja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u gore navedenim školama, moramo napomenuti da se u svim školama provodi nastava po kurikulu. Pojam kurikulum dolazi od latinske riječi currilucum što znači nastavni plan koji se usmjerava na sve sastavnice odgojno-obrazovnog procesa (Hrvatski nacionalni obrazovni standard, 2008). Naime, nacionalni kurikulum formira i predstavlja vrijednosti, načela te općeobrazovne ciljeve zajedno sa sadržajima sveukupnih aktivnosti i programa, te utvrđuje ispravan pristup i način rada s djecom određene dobi. Važno je istaknuti da se odgoj i obrazovanje u osnovnim i srednjim školama temelji kako na nacionalnom kurikulumu ,tako i na formiranim nastavnim planovima i programima školskih kurikuluma.

Treba reći da se kurikulumom nastavnih predmeta zapravo postiže određivanjem svrhe i ciljeva učenja te poučavanja pojedinog nastavnog predmeta, struktura istoga, odgojno-obrazovni ishodi uz sadržaje, učenje uz poučavanje te vrednovanje u određenom nastavnom predmetu (MZO, 2019).Kako navode Miholić i Horvat (2012), prakticiranje tjelesnog vježbanja u školi nesumnjivo je jedno od najjačih sredstava koje može stvoriti navike za bavljenje sportom unutar društva. Upravo zbog toga, važnost kurikuluma kao dobre strategije od iznimne je važnosti.

OPĆE SMJERNICE

Učenici u OŠ Vladimira Nazora Pazin raspoređeni su u devet škola, matičnoj i osam područnih na području od 20-ak km. Ukupan broj učenika OŠ Vladimira Nazora Pazin iznosi oko 1290 učenika. U radu se navodi samo matična škola, smještena u centru grada Pazina koju pohađa 700-ak učenika predmetne i razredne nastave. U predmetnoj nastavi učenici su raspoređeni od petog do osmog razreda sa približno 25 učenika po razredu. U sklopu škole djeluje i Školsko sportsko društvo „Mladost" koje okuplja učenike kroz izvannastavne aktivnosti.

U matičnoj školi zaposlena su dva učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture koji provode nastavu. Svaki učitelj Tjelesne i zdravstvene kulture samostalno izrađuje Globalni izvedbeni kurikulum u sklopu predmeta, uzimajući u obzir rezultate inicijalnog provjeravanja, zdravstveni status učenika, dob i spol učenika, te s obzirom na uvjete rada, raspoloživost nastavnih sredstava i pomagala. Planom i programom usvajaju se motorička znanja i motorička postignuća, iz većine sportova osim plivanja, jer ne postoji gradski bazen. Kolege u izradi plana i programa moraju zajedno planirati nastavne jedinice za svaki sat, jer provode plan i program u isto vrijeme, svaki sa svojim razredom u istoj dvorani, uz ograničene količine nastavnih sredstava i pomagala. Godišnji fond sati Tjelesne i zdravstvene kulture iznosi 70 sati, te se provodi dva sata tjedno. Planira se i nastava u sklopu izvannastavnih aktivnosti, provođenje različitih projekata i međupredmetnih nastavnih jedinica. Kolege redovito volontiraju u pripremi učenika za natjecanja, pogotovo u sportovima koji nisu zastupljeni u sportskom životu grada Pazina. Jedan od učitelja angažiran je na poslovima administracije, provođenju redovne nastave, izvannastavnih aktivnosti, pripreme učenika za natjecanja, provođenje turnira i natjecanja ,itd.

U sklopu OŠ Vladimira Nazora Pazin učenici redovito vježbaju na satu tjelesne i zdravstvene kulture u sportskoj opremi, koja se sastoji od bijele majice, hlačica i tenisica za dvoranu. Ukazuje se i brine o zdravstvenom statusu učenika, higijeni i moralnim vrijednostima. Nastava se provodi u radnoj atmosferi, maksimalno individualno se pristupa svakom učeniku, koristeći individualne načine poučavanja, razni metodički organizacijski oblici rada. Provode se samovrednovanja, vrednovanje zbog učenja i vrednovanje naučenog. Vrednuju se motorička znanja, motorička postignuća, funkcionalne sposobnosti i odnos prema radu, te se unose brojčane i opisne ocjene u ednevnik, kao i bilješke o učeniku. U OŠ postoje

programi za učenike sa teškoćama koji se školuju po posebnom programu uz individualizirane postupke, te ih učitelji maksimalno integriraju u redovnu nastavu sa učenicima koji se školuju po redovitom programu.

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture izvodi se u skromnim uvjetima, obzirom na broj učenika u školi, te izvođenje nastave u isto vrijeme sa drugim razredom, pogotovo u zimskom periodu od mjeseca studenog do mjeseca travnja.

Nastava se provodi u školskoj dvorani dimenzija 23x19m, vanjskom igralištu rukometnih dimenzija 40x20m, vanjskom košarkaškom igralištu, te na stadionu sa atletskim borilištima od tenisit podlogama.

PREDSTAVLJANJE RADA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OŠ ,,POLJANE“

U gradu Ljubljani nalazi se sveukupno 46 osnovnih škola, a OŠ ,,Poljane“ pohađa 390 učenika, od nultog razreda do devetog razreda raspoređenih u dva paralelna odjeljenja. Učitelji izrađuju zajedno kurikulum predmeta, te globalni izvedbeni program po mjesecima, koji je stalno podložan korekcijama. U školi su zaposlena tri učitelja Tjelesne i zdravstvene koji predaju od nultog do devetog razreda. Razredni odjeli su formirani od 21 i više učenika, kako bi mogla dva učitelja predavati u jednom razredu, te tako mogu dodatno pridonijeti kvaliteti provedbe sata. Osim redovne nastave, provode se izvannastavne aktivnosti, produženi boravak, aktivni odmor te sportske aktivnosti kroz cjelodnevnu nastavu. U razrednoj nastavi, nastavu i sportske aktivnosti u produženom boravku te aktivni odmor, kroz cjelodnevnu nastavu osmišljavaju i provode isključivo učitelji Tjelesne i zdravstvene kulture, a učiteljice razredne uključuju se kroz različite asistencije i pomoć u nastavi. Tjedni fond nastave Tjelesne i zdravstvene kulture iznosi tri sata tjedno u trajanju od 45 minuta od nultog do šestog razreda, a od sedmog do devetog razreda, dva sata u zaduženju. Svi učenici razredne i predmetne nastave imaju obveznu obuku neplivača, nastavu iz plivanja u obližnjem bazenu, te obveznu školu skijanja na skijalištima po tjednim turnusima. Školski kurikulumi im omogućavaju apsolutnu slobodu u izboru nastavnih sadržaja. Učenici od najnižih razreda usvajaju motorička znanja iz mnogobrojnih sportova, te razvijaju i poboljšavaju široku lepezu motoričkih sposobnosti. Na satu Tjelesne i zdravstvene kulture većinom koriste frontalni oblik rada i paralelno- izmjenični oblik rada. Pripremni i glavni ,,B“ dio sata, nisu se provodila u sklopu nastavne jedinice. Prijenos znanja provodi se kroz usmeno izlaganje, demonstracije igre i korekcije pogrešaka kod izvođenja određenih motoričkih gibanja. Satovi im započinju s trčanjem, pretrčavanjem ili štafetnom igrom, a kod provedbe glavnog dijela sata, učitelji se dogovaraju o provedbi. Atmosfera tijekom rada je zadovoljavajuća, dok učenici u pojedinim razrednim odjelima nisu bili dovoljno motivirani za rad.. Učenike je potrebno stalno poticati, kako bi nastavnici dobili potrebne povratne informacije. Sportska oprema je obvezna na satu Tjelesne i zdravstvene kulture, učenici nisu obvezni izvoditi nastavu u jednoobraznoj odjeći, te većina učenika izvode nastavu bosi, pa i bez čarapa te nemaju bojazni od ozljeda.

Vrednovanja učenika se provode od nultog do devetog razreda. U sklopu škole djeluje školski sportski klub u kojem učenici aktivno treniraju, odlaze na natjecanja, uglavnom slično kao i u Hrvatskoj. Svaka škola posjeduje dvoranu, čak i dvije, vanjska igrališta, vježbališta te besplatno koriste bazen i dvorane u sportskom centru.

ZAKLJUČAK

U ovom je radu izvršena komparacija dvaju sustava u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture između Hrvatskog sustava rada, konkretno u Osnovnoj školi Vladimira Nazora Pazin i Slovenskog sustava rada, u OŠ ,,Poljane“ Ljubljana.

Može se konstatirati da postoji velika razlika između dvaju sustava u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, od samog naziva predmeta, satnog opterećenja učenika, fonda sati, trajanju pojedine nastavne jedinice ,metoda rada, radne atmosfere na satu, provođenju vrednovanja i drugo, da ne govorimo o uvjetima rada, gdje se provode sati Tjelesne i zdravstvene kulture u redovnom programu i izvannastavnim aktivnostima. Nastava tjelesne i zdravstvene kulture u slovenskim školama, provodila se i na način kako se provodi kod nas u Hrvatskoj, u trajanju od tjedan dana u sklopu redovne nastave i izvannastavnih aktivnosti.

Učenici su nosili sportsku opremu na svakom satu, koristile su se Hrvatske metode rada i poučavanja, podižući maksimalno radnu atmosferu, u duhu Fair-playa.

Područje tjelesnog odgoja zapravo je dio obveznog obrazovanja u obje države, a prilikom kreiranja kurikuluma, također države zapravo slijede europske smjernice koje su temeljene na znanstvenim i istraživačkim spoznajama. Međutim, postoje izvjesne razlike u razradi predviđenih ciljeva, a kako sama razrada uvelike ovisi o mogućnostima škole, takve su razlike i očekivane.

Zaključak je da su djeca iz Slovenije bila zadovoljna, motivirana, te su odradili sve zadatke na visokom nivou koji su se postavili pred njih. Postavlja se pitanje jesu li djeca iz Slovenije bila posebno motivirana jer su upoznali Hrvatski način rada, pa je tako bio vrlo uspješan svaki sat Tjelesne i zdravstvene kulture.

Dogovoren je i dolazak danskih nastavnika u OŠ Vladimira Nazora Pazin, kako bi proveli svoj danski ,,način” provođenja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture sa našim učenicima.

LITERATURA

1. Bagarić, E.S., Prijatelj, K. Buljan Flander, G. (2022). Kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji tjelesnog i psihičkog zdravlja učenika, *Varaždinski učitelj* -digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, 5 (8), 62-74.
2. Bungić, M. i Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. H*rvatski športsko medicinski vjesnik 24 (*2), 65-75
3. Findak, V. i Neljak, B. (2006). Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije.
4. U V. Findak (Ur.) , Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske : *Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije* (16-23). Rovinj : Hrvatski kineziološki savez.
5. HHS, U.S. *Department of Health and Human Services* 2008.
6. Hrvatski nacionalni obrazovni standard (2007). Zagreb: Narodne novine.
7. Markuš, D., Andrijašević, M. i Prskalo, I. (2008). Tjelesna aktivnost maturanta, *Odgojne znanosti, 10* (2), 349-367.
8. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum nastavnoga predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije-Škola za život. Preuzeto sa weba, dana. 04.05.2024. https://skolazazivot.hr/wp-%20%20%20content/uploads/2020/06/TZK_kurikulum.pdf

Stručni rad

AKTIVNA ŠKOLA U HRVATSKIM ŠKOLAMA: PRIJEDLOG KONCEPTA I OKVIRA ZA SUSTAVNU INTEGRACIJU TJELESNE AKTIVNOSTI U ŠKOLSKI DAN

Hrvoje Podnar
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
hrvoje.podnar@kif.unizg.hr

Đina Brlečić
Osnovna škola Luka, Sesvete
dina.brlecic@gmail.com

Lucas Šaravanja
Osnovna škola Luka, Sesvete
lucas.saravanja@gmail.com

Mirela Šunda
Sveučilište Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku Kineziološki fakultet
mirela.sunda@kifos.hr

Maroje Sorić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
maroje.soric@kif.unizg.hr

Sažetak
Rad predstavlja prvi prijedlog koncepta Aktivna škola u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu kao cjelovitog okvira za sustavno uključivanje tjelesne aktivnosti u svakodnevni život škole. Polazi se od spoznaje da se važnost kretanja i tjelesne aktivnosti u školi ne može promatrati isključivo kroz nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, nego kao sastavni dio školske kulture, organizacije rada i odgojno-obrazovne prakse. Koncept Aktivne škole povezuje se s aktualnim razvojnim smjerovima u hrvatskom školstvu, osobito s eksperimentalnim programom cjelodnevne škole, unutar kojega su već prepoznati pojedini elementi važni za promicanje zdravlja učenika i unaprjeđenje odgojno-obrazovnih postignuća, poput rekreacijske stanke, veće zastupljenosti kineziologa i dodatnog prostora za tjelesno aktivne sadržaje tijekom školskog dana. Aktivna škola u radu se predlaže kao nadogradnja postojećih napora, pri čemu nastava Tjelesne i zdravstvene kulture i rekreacijska stanka predstavljaju važne, ali ne i jedine elemente toga koncepta. Prikazani su ključni elementi koncepta, uključujući kvalitetnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, tjelesnu aktivnost tijekom školskog dana, aktivne sadržaje izvan redovne nastave, poticajno školsko okruženje, edukaciju i uključivanje svih dionika, suradnju s roditeljima i lokalnom zajednicom, praćenje tjelesne spremnosti i obilježja pravilnoga tjelesnog držanja te jasno mjesto tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima i politici škole. Posebna se pozornost posvećuje prijedlogu postupka kojim škola planski razvija i unaprjeđuje koncept Aktivne škole kroz različite razine provedbe, po uzoru na model Eko-škole. Cilj rada jest otvoriti stručnu raspravu i ponuditi početni okvir za daljnju razradu, pilot-provedbu i moguće sustavno prepoznavanje Aktivne škole u hrvatskim školama.

Ključne riječi: *cjelodnevna škola; rekreacijska stanka; školske politike; zdravlje učenika*

ACTIVE SCHOOL IN CROATIAN SCHOOLS: A PROPOSAL FOR A CONCEPT AND FRAMEWORK FOR THE SYSTEMATIC INTEGRATION OF PHYSICAL ACTIVITY INTO THE SCHOOL DAY

Abstract
This paper presents the first proposal for the Active School concept within the Croatian education system as a comprehensive framework for the systematic integration of physical activity into everyday school life. It is based on the understanding that the importance of movement and physical activity in school cannot be viewed solely through Physical and Health Education, but rather as an integral part of school culture, school organisation, and educational practice. The Active School concept is linked to current development directions in Croatian education, particularly to the experimental whole-day school programme, within which several elements important for promoting students' health and improving educational outcomes have already been recognised, such as the recreational break, a greater presence of kinesiologists, and additional opportunities for physically active content during the school day. In this paper, Active School is proposed as an extension of existing efforts, with Physical and Health Education classes and the recreational break representing important, but not the only, elements of the concept. The key elements of the concept are presented, including quality Physical and Health Education, physical activity during the school day, active content outside regular classes, a supportive school environment, the education and involvement of all stakeholders, cooperation with parents and the local community, monitoring of physical fitness and indicators of proper posture, and a clear place for physical activity in school documents and school policy. Special attention is given to the proposed procedure through which a school can systematically develop and improve the Active School concept across different levels of implementation, drawing on the Eco-Schools model. The aim of the paper is to open a professional discussion and provide an initial framework for further elaboration, pilot implementation, and the possible systematic recognition of Active School in Croatian schools.

Keywords: *whole-day school; recreational break; school policies; student health*

Uvod

Suvremena škola sve se više prepoznaje kao važno okruženje za promicanje zdravlja, dobrobiti i cjelovitoga razvoja učenika. U tom se kontekstu tjelesna aktivnost ne može promatrati isključivo kao sadržaj nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, nego kao sastavni dio svakodnevnoga školskog života, organizacije rada škole i njezine odgojno-obrazovne usmjerenosti. Takvo je razumijevanje u skladu i s hrvatskim kurikularnim okvirom, u kojemu su zdravlje, osobni razvoj i odgovorno ponašanje prepoznati kao važni odgojno-obrazovni ciljevi, uključujući međupredmetnu temu Zdravlje i predmetni kurikulum Tjelesne i zdravstvene kulture (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019a, 2019b).

U hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu posljednjih su godina vidljivi i konkretniji pomaci u smjeru aktivnijega i zdravlju usmjerenoga školskog dana. Posebno važan iskorak predstavlja Eksperimentalni program Osnovna škola kao cjelodnevna škola: Uravnotežen, pravedan, učinkovit i održiv sustav odgoja i obrazovanja, u okviru kojega su prepoznati pojedini elementi važni za uključivanje kretanja i tjelesne aktivnosti u svakodnevni rad škole. Među njima se osobito ističu rekreacijska stanka, veća vidljivost tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana te dodatni prostor za tjelesno aktivne sadržaje u organizaciji školskoga rada. Time se na razini obrazovne politike i kurikularnoga pristupa potvrđuje da tjelesna aktivnost nije samo dodatak nastavi, nego važan sastavni dio kvalitete školskoga okruženja i potpore odgojno-obrazovnim postignućima učenika (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2023; Podnar i sur., 2025).

Ipak, takvi pomaci sami po sebi još ne čine cjelovit model škole koja sustavno promiče aktivan način života. Rekreacijska stanka, pokret kao metoda učenja i veća osjetljivost sustava za pitanje kretanja predstavljaju važnu osnovu, ali bez njihova povezivanja u jedinstven i razvojno usmjeren školski okvir postoji opasnost da ostanu na razini izdvojenih mjera ili dobre prakse pojedinih škola i pojedinaca. Upravo se u tome otvara prostor za koncept Aktivne škole kao nadogradnju postojećih razvojnih smjerova u hrvatskom školstvu. Kao koristan uzor za razvoj procedure provedbe može poslužiti model Eko-škole, koji pokazuje kako se školske inicijative mogu graditi na jasno definiranim koracima, planiranju, dokumentiranju i vidljivosti na razini cijele ustanove (Udruga Lijepa Naša, bez dat.).

Polazeći od navedenoga, cilj je ovoga rada predstaviti prvi prijedlog koncepta Aktivna škola u hrvatskim školama, povezati ga s postojećim hrvatskim odgojno-obrazovnim i kurikularnim kontekstom te predložiti početni okvir za njegovu daljnju razradu i primjenu na razini škole. Posebna se pozornost pritom posvećuje ključnim elementima Aktivne škole, ulozi školskih dokumenata i politike škole, uključivanju svih dionika te prijedlogu postupka kojim škola planski razvija i unaprjeđuje koncept Aktivne škole kroz različite razine provedbe.

KONCEPT AKTIVNE ŠKOLE

Aktivna škola u ovom se radu definira kao škola koja kurikularno utemeljeno, planski, sustavno i uključivo stvara uvjete za svakodnevnu tjelesnu aktivnost učenika tijekom cijeloga školskog dana. Takvo određenje polazi od cjelovitoga, odnosno

„whole-of-school" pristupa, prema kojemu se tjelesna aktivnost ne promatra kao izdvojena aktivnost ili pojedinačni program, nego kao sastavni dio školskoga života, organizacije rada, kurikularnoga planiranja, školskoga okruženja i suradnje svih dionika. U tom smislu Aktivna škola nije jedan projekt, jedna metoda rada ni jedna organizacijska mjera, nego razvojni okvir koji povezuje različite prilike za kretanje i zdravlju usmjerene odgojno-obrazovne prakse na razini cijele škole (World Health Organization, 2021, 2022; World Health Organization i UNESCO, 2021). Upravo se ovako shvaćena Aktivna škola, utemeljena na cjelovitom školskom pristupu, može razumjeti kao jedan od modela s velikim potencijalom za povećanje razine tjelesne aktivnosti djece i mladih. Cjeloviti školski pristupi međunarodno su prepoznati kao jedno od osam ulaganja s najvećim potencijalom za povećanje razine tjelesne aktivnosti, osobito među djecom i mladima, kada se provode sustavno i u većem opsegu (Milton i sur., 2021).

Važno je pritom jasno naglasiti da nastava Tjelesne i zdravstvene kulture i rekreacijska stanka predstavljaju važne, ali ne i jedine elemente Aktivne škole. Jednako su važne i mogućnosti kretanja tijekom nastavnog dana, aktivni sadržaji izvan redovne nastave, poticajno prostorno i društveno okruženje, edukacija djelatnika, suradnja s roditeljima i lokalnom zajednicom te jasno mjesto tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima i politici škole. Upravo zato koncept Aktivne škole pretpostavlja pristup na razini cijele škole, pri čemu je korisno osloniti se na iskustva modela Eko-škole, osobito u dijelu koji se odnosi na timsko upravljanje, planiranje, dokumentiranje, javnu vidljivost i postupni razvoj školske prakse (Udruga Lijepa Naša, bez dat.).

KLJUČNI ELEMENTI AKTIVNE ŠKOLE

Koncept Aktivne škole obuhvaća više međusobno povezanih elemenata koji zajedno omogućuju sustavno uključivanje tjelesne aktivnosti u svakodnevni život škole. Ti elementi ne djeluju odvojeno, nego se međusobno podupiru i tek u cjelini stvaraju okvir za razvoj škole usmjerene zdravlju, dobrobiti učenika i kvaliteti odgojno-obrazovnoga rada. Njihov međusobni odnos prikazan je na Slici 1, dok su tipični primjeri provedbe na razini škole prikazani u Tablici 1.

Slika 1. Koncept Aktivne škole: ključni elementi cjelovitoga školskog pristupa tjelesnoj aktivnosti

Kvalitetna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture. Kvalitetna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture temeljni je element Aktivne škole jer pridonosi razvoju motoričkih znanja, navika redovitoga kretanja i pozitivnoga odnosa prema tjelesnoj aktivnosti. U okviru Aktivne škole naglasak je na uključivosti, sudjelovanju svih učenika i zdravstveno usmjerenom pristupu koji učenike osnažuje za cjeloživotnu tjelesnu aktivnost (World Health Organization, 2021; World Health Organization i UNESCO, 2021).

Tjelesna aktivnost tijekom školskog dana. Aktivna škola polazi od toga da se kretanje ne ostvaruje samo tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, nego i kroz svakodnevnu organizaciju školskoga rada. Takav pristup doprinosi smanjenju

sjedilačkoga vremena i jača razumijevanje tjelesne aktivnosti kao prirodnoga dijela školskoga iskustva učenika (World Health Organization, 2021, 2022). U tom smislu Aktivna škola uključuje i aktivnu nastavu te aktivne odmore, pri čemu se pojedini nastavni sadržaji mogu smisleno povezivati s pokretom i tjelesnom aktivnošću tijekom nastave, a može obuhvaćati i poticanje aktivnog dolaska i odlaska iz škole. Takvi pristupi dodatno proširuju mogućnosti škole da tjelesnu aktivnost učini uobičajenim dijelom svakodnevnoga školskog iskustva učenika.

Rekreacijska stanka kao strukturirani dio školskog dana. Rekreacijska stanka važan je i vidljiv element Aktivne škole jer učenicima omogućuje predah od sjedilačkih zahtjeva nastave, pridonosi mentalnoj dobrobiti i priprema ih za nastavak školskih obveza. Ipak, riječ je o samo jednom obliku organizirane aktivnosti, pa ju nije opravdano poistovjećivati s cjelinom koncepta Aktivne škole (Podnar i sur., 2025).

Tjelesno aktivni sadržaji izvan redovne nastave. Aktivna škola uključuje i različite tjelesno aktivne sadržaje izvan redovne nastave, čime učenicima otvara dodatne prilike za sudjelovanje, izbor i razvijanje interesa. Time škola jača svoju ulogu mjesta u kojem se aktivan način života promiče i izvan užega nastavnog procesa te omogućuje uključivanje različitih skupina učenika (World Health Organization, 2021, 2022). Posebna je vrijednost takvih sadržaja u tome što škola može osigurati dodatne prilike za kretanje i učenicima koji nisu uključeni u sportske klubove ili su iz njih rano ispali zbog selekcijskih i organizacijskih razloga. Time Aktivna škola jača svoju uključivu i razvojnu funkciju te pridonosi smanjenju nejednakosti i većoj dostupnosti tjelesne aktivnosti različitim skupinama učenika.

Poticajno prostorno i društveno školsko okruženje. Jedan od važnih elemenata Aktivne škole jest školsko okruženje koje omogućuje i potiče kretanje. To se odnosi na prostorne uvjete i na društvenu dimenziju školskoga života, odnosno na školsku klimu u kojoj je tjelesna aktivnost prihvaćena, poželjna i podržana kao sastavni dio zdravoga i uključivoga školskog okruženja (Podnar i sur., 2025; World Health Organization i UNESCO, 2021). U tom smislu važno je da i školske politike, kao i pisana i nepisana pravila škole, djeluju poticajno prema kretanju, a ne ograničavajuće. Primjerice, škola može promišljeno uređivati mogućnosti izlaska učenika na školsko dvorište, pristupa sportskoj dvorani i drugim raspoloživim prostorima za kretanje i izvan redovite nastave te oblikovati pravila koja podupiru sigurnu i primjerenu tjelesnu aktivnost, umjesto da se ona pretežito svode na zabrane i poruke kojima se kretanje obeshrabruje.

Praćenje tjelesne spremnosti i obilježja pravilnoga tjelesnog držanja. U konceptu Aktivne škole praćenje tjelesne spremnosti i obilježja pravilnoga tjelesnog držanja nema smisao pukoga prikupljanja podataka, nego prije svega odgojno-obrazovnu i zdravstvenu funkciju. Njegova je svrha pružiti korisnu povratnu informaciju učenicima, roditeljima i učiteljima, poduprijeti planiranje rada i pridonijeti razvoju tjelesne i zdravstvene pismenosti. U hrvatskom kontekstu ovu sastavnicu dodatno osnažuje uspostava nacionalnog sustava praćenja unutar e-Dnevnika, čime se praćenje povezuje s digitalnom pedagoškom dokumentacijom i sustavnijom povratnom informacijom različitim dionicima (Joensuu i sur., 2024; CARNET, 2026; Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih, 2024).

Edukacija i osnaživanje svih dionika škole. Aktivna škola ne može se razvijati isključivo oslanjanjem na kompetencije učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture ili kineziologa. Potrebno je sustavno osnaživati i druge dionike škole kako bi mogli prepoznati prilike za uključivanje kretanja u svakodnevni školski rad. „Whole-of-school" pristup upravo zato naglašava zajedničko razumijevanje ciljeva, razvoj kompetencija i raspodjelu odgovornosti među različitim članovima školske zajednice (World Health Organization, 2021; World Health Organization i UNESCO, 2021).

Suradnja s roditeljima i lokalnom zajednicom. Aktivna škola nadilazi granice same ustanove i razvija partnerstvo s roditeljima i lokalnom zajednicom. Takva je suradnja važna za jačanje poruka o vrijednosti aktivnoga načina života, za podršku zdravim navikama djece i za proširivanje resursa škole. Međunarodni „whole-of-school" i „health-promoting school" pristupi posebno ističu da su partnerstva s obiteljima i zajednicom sastavni dio održive školske prakse usmjerene zdravlju i dobrobiti učenika (World Health Organization i UNESCO, 2021; Udruga Lijepa Naša, bez dat.).

Jasno mjesto tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima i politici škole. Jedan od ključnih elemenata Aktivne škole jest jasno i vidljivo mjesto tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima i politici škole. Time se tjelesna aktivnost podiže na razinu školskih politika, što je važno za kontinuitet, odgovornost, održivost i institucionalnu vidljivost koncepta. U međunarodnim „whole-of-school" okvirima upravo se školska politika, sustavno planiranje i usklađivanje kurikuluma, partnerstava i okruženja prepoznaju kao preduvjeti održivoga razvoja škole usmjerene zdravlju i tjelesnoj aktivnosti (World Health Organization, 2022; World Health Organization i UNESCO, 2021).

Tablica 1. Ključni elementi Aktivne škole i primjeri njihove provedbe na razini škole

Element Aktivne škole	Primjer provedbe na razini škole
Kvalitetna nastava Tjelesne i zdravstvene kulture	Nastava se planira i provodi tako da potiče uključivanje svih učenika, razvoj motoričkih znanja i tjelesne spremnosti, usvajanje navika redovitoga kretanja i pozitivan odnos prema tjelesnoj aktivnosti.
Tjelesna aktivnost tijekom školskog dana	Učitelji provode kratke aktivne stanke, učenje uz pokret, motoričke aktivacije između aktivnosti te organiziraju rad tako da se smanjuje dugotrajno sjedenje. Škola pritom, u skladu s dobi učenika i sigurnosnim uvjetima, promiče pješačenje, vožnju bicikla i druge oblike aktivnog dolaska i odlaska iz škole.
Rekreacijska stanka kao strukturirani dio školskog dana	Škola organizira rekreacijsku stanku kao planirani dio školskoga dana, s aktivnostima prilagođenima dobi i interesima učenika, prostoru i vremenskim uvjetima.
Tjelesno aktivni sadržaji izvan redovne nastave	U školi se provode izvannastavne sportske i rekreativne aktivnosti, školski projekti, tematski dani, turniri, radionice i druga događanja usmjerena na kretanje.
Poticajno prostorno i društveno školsko okruženje	Škola koristi dvorište, hodnike, učionice i sportske prostore za poticanje kretanja, osigurava dostupnu opremu i razvija školsku klimu u kojoj je tjelesna aktivnost poželjna i podržana.
Praćenje tjelesne spremnosti i obilježja pravilnoga tjelesnog držanja	Rezultati praćenja koriste se za povratnu informaciju učenicima i roditeljima, planiranje aktivnosti i odgojno-obrazovni rad, a podaci se evidentiraju u okviru nacionalnoga sustava unutar e-Dnevnika.
Edukacija i osnaživanje svih dionika škole	Škola organizira edukacije i stručnu podršku za učitelje, nastavnike, stručne suradnike i ravnatelje radi uključivanja kretanja u svakodnevni školski rad.
Suradnja s roditeljima i lokalnom zajednicom	Roditelji se uključuju u školske aktivnosti i promicanje aktivnoga načina života, a škola surađuje sa sportskim klubovima, ustanovama i drugim partnerima iz lokalne zajednice.
Jasno mjesto tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima i politici škole	Tjelesna aktivnost uključena je u školski kurikulum, godišnji plan i program rada škole, razvojne prioritete, planove rada stručnih tijela i interne procedure škole.

PRIJEDLOG POSTUPKA RAZVOJA I UNAPRJEĐENJA AKTIVNE ŠKOLE KROZ RAZLIČITE RAZINE PROVEDBE

Za operativnu primjenu koncepta Aktivne škole predlaže se razvojna procedura po uzoru na logiku Eko-škole i suvremene „whole-of-school" pristupe promicanju zdravlja i tjelesne aktivnosti u školi. Takav pristup pretpostavlja da se školska promjena ne ostvaruje jednokratnom provedbom pojedine aktivnosti, nego kroz strukturirani ciklus planiranja, provedbe, praćenja, dokumentiranja i daljnjega unaprjeđenja na razini cijele ustanove. U tom je smislu korisno osloniti se na metodološku logiku Eko-škole, koja se temelji na osnivanju školskoga odbora, procjeni postojećega stanja, izradi godišnjega plana djelovanja, praćenju provedbe i vrednovanju napretka, kao i na WHO-ove smjernice koje naglašavaju da školski pristup tjelesnoj aktivnosti treba biti planski, koordiniran i ugrađen u redovito funkcioniranje škole (Udruga Lijepa Naša, bez dat.; World Health Organization, 2021, 2022).

Prvi korak u razvoju Aktivne škole jest formiranje Povjerenstva za Aktivnu školu kao radnoga i koordinacijskoga tijela škole. U njegovu bi sastavu trebali biti ravnatelj, učitelj Tjelesne i zdravstvene kulture odnosno kineziolog, učitelj razredne nastave, učitelj predmetne nastave, stručni suradnik, predstavnik učenika i predstavnik roditelja, a prema potrebi i vanjski partner iz lokalne zajednice. Takav sastav omogućuje da se razvoj Aktivne škole ne svede na odgovornost jednoga stručnog profila, nego da od početka bude postavljen kao zajednički razvojni zadatak škole. Posebno je važno da učenici u tom procesu imaju stvarnu mogućnost iznošenja prijedloga i sudjelovanja u oblikovanju aktivnosti i pravila povezanih s kretanjem u školi. Uloga predstavnika učenika u Povjerenstvu za Aktivnu školu važna je jer pridonosi usklađivanju aktivnosti s interesima i mogućnostima učenika te može jačati njihovu motivaciju i uključenost u provedbu koncepta.

Nakon uspostave povjerenstva slijedi početna procjena stanja škole. Ona treba obuhvatiti analizu postojećih aktivnosti i oblika kretanja tijekom školskoga dana, raspoloživih prostora i opreme, organizacijskih mogućnosti škole, razine uključenosti različitih dionika te mjesta tjelesne aktivnosti u školskim dokumentima. Pritom je korisno uključiti i perspektivu učenika, kako bi planiranje Aktivne škole bilo utemeljeno i na njihovim iskustvima, interesima i stvarnim potrebama. Na temelju takve procjene izrađuje se akcijski plan Aktivne škole, u kojemu je potrebno odrediti razvojne prioritete, konkretne aktivnosti, nositelje provedbe, rokove i način praćenja ostvarenosti planiranoga. Posebno je važno da se akcijski plan ne promatra kao zaseban dokument bez dodira s redovitim radom škole, nego da bude povezan sa školskim kurikulumom, godišnjim planom i programom rada te drugim relevantnim planskim dokumentima. Pritom može uključivati i godišnju raspodjelu aktivnosti, projekata, školskih događanja i obilježavanja važnijih datuma povezanih s tjelesnom aktivnošću, zdravljem i sportom. Na taj se način razvoj Aktivne škole dodatno povezuje s godišnjim izvedbenim kurikulumom i ritmom rada škole.

Sljedeća etapa odnosi se na provedbu aktivnosti i njihovu vidljivost u školi. Dogovorene aktivnosti treba provoditi kontinuirano i u različitim segmentima školskoga života, a njihovu je provedbu važno učiniti vidljivom učenicima, roditeljima i široj školskoj zajednici. Vidljivost provedbe može se jačati kroz školske panele, mrežne stranice, digitalne platforme, školske objave, prikaze projekata i primjera dobre prakse te informiranje učenika i roditelja o mogućnostima uključivanja u školske i lokalne tjelesno aktivne sadržaje. Takva je vidljivost važna jer doprinosi prepoznatljivosti koncepta, jača motivaciju dionika i podupire razvoj školske kulture u kojoj se tjelesna aktivnost prepoznaje kao vrijednost škole, a ne kao povremena aktivnost manjeg broja entuzijasta.

Sastavni dio procedure jest praćenje, dokumentiranje i samovrednovanje. Škola pritom treba prikupljati dokaze o provedbi aktivnosti, pratiti uključenost učenika i djelatnika, procjenjivati kontinuitet provedbe te koristiti dostupne podatke za unaprjeđenje rada. Takvi dokazi mogu uključivati planove rada, zapise o aktivnostima, prikaze školskih projekata, fotografije, primjere materijala, kratka izvješća, rezultate školskih procjena i druge oblike dokumentacije. U skladu s međunarodnim smjernicama, praćenje u ovom kontekstu nema samo kontrolnu funkciju, nego služi učenju škole o vlastitoj praksi i planiranju daljnjega razvoja.

Vrednovanje i planiranje daljnjega razvoja čine završni korak jednoga razvojnog ciklusa Aktivne škole. Na kraju školske godine potrebno je sagledati ostvarenje planiranih ciljeva, prepoznati snage i izazove te revidirati razvojne prioritete za sljedeće razdoblje. Time Aktivna škola ne ostaje jednokratna inicijativa, nego postaje proces kontinuiranoga unaprjeđenja školske prakse.

Na toj se osnovi predlaže model triju razina razvoja Aktivne škole: uspostavna, napredna i mentorska. Takav model školama omogućuje postupno napredovanje, uzimajući u obzir njihove razvojne mogućnosti, specifičnosti i dosegnutu razinu sustavnosti. Uspostavna razina označava fazu stvaranja temeljnih organizacijskih, planskih i dokumentacijskih preduvjeta. Napredna razina upućuje na kontinuiranu, vidljivu i funkcionalnu provedbu koncepta u različitim segmentima školskoga života. Mentorska razina označava najviši stupanj razvoja, u kojemu je Aktivna škola ugrađena u identitet i kulturu ustanove te postaje primjer dobre prakse i podrške drugim školama.

Na taj se način razine razvoja ne promatraju kao formalna priznanja sama po sebi, nego kao alat za strukturiranje napretka škole prema sve zrelijem, održivijem i kurikularno utemeljenom pristupu promicanju tjelesne aktivnosti. Detaljniji prikaz obilježja pojedinih razina, pripadajućih kriterija i mogućih dokaza provedbe prikazan je u Tablici 2.

Tablica 2. Razine razvoja Aktivne škole: kriteriji i dokazi provedbe

Razina	Kriteriji	Dokazi provedbe
Uspostavna	Formirano je Povjerenstvo za Aktivnu školu. Provedena je početna procjena stanja škole. Tjelesna aktivnost prepoznata je u ključnim školskim dokumentima. Izrađen je godišnji plan aktivnosti. Provode se osnovni oblici tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana.	Odluka ili zapis o osnivanju povjerenstva. Kratko izvješće ili analiza početnoga stanja. Školski kurikulum i godišnji plan s vidljivim mjestom tjelesne aktivnosti. Akcijski plan Aktivne škole. Primjeri provedenih aktivnosti, fotografije, objave ili kratki zapisi.
Napredna	Aktivnosti se provode kontinuirano tijekom školske godine. Uključeni su različiti djelatnici i dionici škole. Učenici sudjeluju u predlaganju i vrednovanju aktivnosti povezanih s Aktivnom školom. Rekreacijska stanka i drugi oblici kretanja integrirani su u svakodnevnu praksu škole. Škola dokumentira provedbu i koristi podatke o tjelesnoj spremnosti i držanju u odgojno-obrazovne svrhe. Ostvarena je suradnja s roditeljima i lokalnom zajednicom.	Godišnji raspored i evidencija aktivnosti. Primjeri planova i priprema različitih učitelja. Materijali, objave, panoi i prikazi projekata. Primjeri korištenja podataka iz praćenja u planiranju i informiranju učenika i roditelja. Dokazi o suradnji s roditeljima, klubovima, ustanovama i partnerima iz zajednice.
Mentorska	Aktivna škola ugrađena je u identitet i kulturu škole. Politika škole jasno i sustavno podupire tjelesnu aktivnost. Škola sustavno uključuje učenike u oblikovanje sadržaja, pravila i razvojnih odluka povezanih s tjelesnom aktivnošću. Provodi se redovita evaluacija i unaprjeđenje rada. Škola razvija inovativne modele provedbe. Dijeli primjere dobre prakse i pruža podršku drugim školama. Aktivno doprinosi širenju koncepta na široj razini.	Razvojni i strateški dokumenti škole. Redovita godišnja izvješća i samovrednovanja. Primjeri inovativnih programa i modela rada. Održane edukacije, mentorstva ili stručna gostovanja za druge škole. Sudjelovanje na skupovima, mrežnim stranicama, publikacijama ili drugim oblicima diseminacije dobre prakse.

IZAZOVI PROVEDBE I PERSPEKTIVE RAZVOJA AKTIVNE ŠKOLE

Predloženi koncept Aktivne škole objedinjuje već postojeće napore u hrvatskom odgojno-obrazovnom sustavu i daje im jasniji, strukturiran i razvojno usmjeren okvir. Njegova je važnost u tome što povezuje sastavnice koje su u praksi često prisutne odvojeno, poput nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, rekreacijske stanke, tjelesno aktivnih sadržaja tijekom školskog dana, praćenja tjelesne spremnosti i obilježja pravilnoga tjelesnog držanja te uključivanja različitih dionika škole i zajednice. Time se tjelesna aktivnost ne promatra kao dodatak ili usputna sastavnica školskoga rada, nego kao sastavni dio kvalitete škole, školskoga okruženja i odgojno-obrazovnoga djelovanja.

Posebna je vrijednost predloženoga modela u tome što tjelesnu aktivnost podiže s razine pojedinačnih aktivnosti na razinu školskoga planiranja, dokumentiranja i politike škole. Na taj se način Aktivna škola oblikuje kao kurikularno utemeljen i razvojno usmjeren koncept koji povezuje organizaciju školskoga dana, školsko okruženje, odgojno-obrazovni rad, suradnju s roditeljima i lokalnom zajednicom te sustavno praćenje i unaprjeđenje školske prakse. Takav je pristup osobito važan u okolnostima u kojima hrvatski sustav već pokazuje pomake prema aktivnijem i zdravlju usmjerenom školskom danu, osobito u kontekstu cjelodnevne škole, ali još nema jedinstven okvir koji bi te napore povezao u cjelinu. Dodatna vrijednost koncepta Aktivne škole očituje se i u njegovu potencijalu da pridonese većoj pravednosti i dostupnosti tjelesne aktivnosti u školi. U tom smislu škola može imati važnu ulogu u osiguravanju prilika za kretanje učenicima koji zbog socio-ekonomskih, organizacijskih ili drugih okolnosti nemaju jednak pristup izvanškolskim sportskim i rekreativnim sadržajima.

Jedna od važnih pretpostavki uspješne provedbe ovoga koncepta jest jasno prepoznavanje uloga različitih dionika i raspodjela odgovornosti na razini cijele škole. Ravnatelj pritom ima ključnu ulogu u pružanju podrške, strateškom usmjeravanju i osiguravanju da tjelesna aktivnost bude prepoznata u školskim prioritetima, dokumentima i organizaciji rada. Učitelji i nastavnici neposredni su provoditelji aktivnosti jer upravo oni u svakodnevnom radu stvaraju prilike za kretanje, smanjenje sjedilačkoga ponašanja i primjenu pokreta kao metode poučavanja. Učitelji Tjelesne i zdravstvene kulture i kineziolozi imaju posebnu stručnu ulogu u osiguravanju kvalitete sadržaja, savjetovanju drugih djelatnika i razvoju zdravstveno usmjerenoga pristupa tjelesnoj aktivnosti, dok su stručni suradnici važni za planiranje, praćenje, uključivost i povezivanje aktivnosti s razvojnim potrebama učenika i škole (World Health Organization, 2021; World Health Organization i UNESCO, 2021). Jednako je važno učenike promatrati kao aktivne sudionike, a ne samo korisnike aktivnosti, jer njihovo uključivanje u planiranje, predlaganje, provedbu i vrednovanje sadržaja jača osjećaj pripadnosti, povećava relevantnost školskih aktivnosti i pridonosi održivosti promjena, dok su roditelji i lokalna zajednica važni partneri u podršci aktivnom načinu života i povezivanju škole sa širim društvenim okruženjem.

Istodobno, provedba ovakvoga koncepta može biti suočena s više izazova. Među njima se posebno izdvajaju prostorni i organizacijski uvjeti, jer škole raspolažu različitim mogućnostima u pogledu prostora, opreme, rasporeda i kadrovskih resursa. Dodatni izazov odnosi se na kompetencije djelatnika, odnosno na potrebu da se osim učitelja Tjelesne i zdravstvene kulture i kineziologa osnaže i drugi učitelji, nastavnici, stručni suradnici i ravnatelji za uključivanje kretanja u svakodnevni školski rad. Važna je i potreba za stručnom podrškom u planiranju, provedbi i vrednovanju aktivnosti, osobito u početnim fazama razvoja modela. Kao važan praktični izazov treba istaknuti i financiranje aktivnosti, uključujući troškove edukacija, stručne podrške, opreme, prilagodbe prostora, promotivnih materijala i provedbe pojedinih programa.

U tom se kontekstu, uz javne izvore financiranja i redovita proračunska sredstva škole i osnivača, mogu razmotriti i različiti oblici partnerstva sa zajednicom, uključujući sponzorstva i donacije usmjerene na potporu pojedinim aktivnostima, opremi, uređenju prostora ili provedbi školskih projekata. Takve mogućnosti mogu predstavljati dodatni motiv za razvoj Aktivne škole, osobito kada je riječ o jačanju vidljivosti škole i uključivanju lokalne zajednice u promicanje zdravlja djece. Međutim, takva partnerstva trebaju biti pažljivo usmjerena i usklađena s odgojno-obrazovnom svrhom škole, kako bi financijska potpora bila u funkciji razvoja kvalitete školskoga života, a ne pojedinačnih promotivnih interesa. U tom smislu posebno je važno da škola zadrži jasnu stručnu i odgojno-obrazovnu autonomiju u odabiru sadržaja, ciljeva i načina provedbe aktivnosti.

Predloženi model Aktivne škole zato treba promatrati kao okvir koji je moguće uvoditi postupno i prilagodljivo, ovisno o specifičnostima pojedine škole. Njegova prednost nije u propisivanju jedinstvenoga obrasca provedbe, nego u tome što omogućuje razvojni pristup u kojem škole mogu napredovati od uspostavljanja osnovnih preduvjeta prema sustavnijoj, zrelijoj i održivijoj provedbi. Takva je fleksibilnost važan preduvjet njegove primjenjivosti u različitim školskim kontekstima.

U daljnjoj razradi i provedbi ovoga koncepta važnu ulogu može imati Centar za razvoj i implementaciju politika tjelesne aktivnosti u obrazovanju pri Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, koji se stavlja na raspolaganje za koordiniranje i stručnu podršku aktivnostima škola u razvoju Aktivne škole. Poseban naglasak pritom može biti na provedbi edukacija različitih dionika škole kroz mentorski pristup, kojim se školama ne nudi samo jednokratna edukacija, nego kontinuirana stručna podrška u planiranju, provedbi, praćenju i unaprjeđenju aktivnosti. Takav je pristup osobito važan ako se želi postići da Aktivna škola ne ostane na razini pojedinačne inicijative, nego da postane održiv dio školske kulture i razvojne politike škole. U tom smislu Centar ImpAkt će zagovarati razvoj sustava prepoznavanja i nagrađivanja škola koje sustavno promiču zdravlje i dobrobit svojih učenika, kao i stvaranje stručnih i organizacijskih pretpostavki za širu provedbu koncepta u praksi. Za dugoročnu održivost koncepta pritom je ključno da Aktivne škole u budućnosti budu prepoznate i podržane od strane kreatora javnih politika na nacionalnoj i lokalnoj razini.

ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da Aktivna škola predstavlja prijedlog cjelovitoga školskog koncepta za sustavno uključivanje tjelesne aktivnosti u svakodnevni život škole. Koncept se dobro nadovezuje na postojeće nacionalne razvojne smjerove, osobito na iskustva i rješenja koja se razvijaju u okviru cjelodnevne škole, ali ih istodobno nadograđuje širim i sustavnijim pristupom. Ujedno, ovaj prijedlog može poslužiti kao temelj za daljnju stručnu raspravu, pilot-provedbu i dodatnu razradu kriterija, procedure i razina razvoja Aktivne škole. Posebno se vrijednim čini mogućnost pilotiranja modela u odabranim školama, uz stručno praćenje provedbe i postupnu doradu predloženih kriterija na temelju iskustava iz prakse. Time bi se stvorila osnova za buduće sustavnije i institucionalno prepoznavanje Aktivnih škola u Hrvatskoj.

LITERATURA

1. CARNET. (2026). e-Dnevnik: *Upute za nastavnike*. Preuzeto sa: https://www.carnet.hr/wp-content/uploads/2026/02/e-D_Nastavnik_04-02-2026.pdf, dana 20.4.2026.
2. Joensuu, L., Csányi, T., Huhtiniemi, M., Kälbi, K., Magalhães, J., Milanović, I., Morrison, S. A., Ortega, F. B., Sardinha, L. B., Starc, G., Tammelin, T. H., Jurak, G. i FitBack Network. (2024). How to design and establish a national school-based physical fitness monitoring and surveillance system for children and adolescents: A 10-step approach recommended by the FitBack network. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 34*(3), e14593. https://doi.org/10.1111/sms.14593

3. Milton, K., Cavill, N., Chalkley, A., Foster, C., Gomersall, S., Hagstromer, M. i sur. (2021). Eight investments that work for physical activity. *Journal of Physical Activity and Health, 18*(6), 625-630. https://doi.org/10.1123/jpah.2021-0112
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019a). *Odluka o donošenju kurikuluma za međupredmetnu temu Zdravlje za osnovne škole i srednje škole u Republici Hrvatskoj.* Narodne novine, 10/2019. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html, dana 20.4.2026.
5. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019b). *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj.* Narodne novine, 27/2019. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html, dana 20.4.2026.
6. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2023). *Eksperimentalni program: Osnovna škola kao cjelodnevna škola: Uravnotežen, pravedan, učinkovit i održiv sustav odgoja i obrazovanja.* Preuzeto sa: https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/OsnovneSkole/Cjelodnevna-skola/Eksperimentalni-program-Osnovna-skola-kao-cjelodnevna-skola.pdf, dana 20.4.2026.
7. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih. (2024). *Pravilnik o pedagoškoj dokumentaciji i evidenciji te javnim ispravama u školskim ustanovama.* Narodne novine, 98/2024. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/eli/sluzbeni/2024/98/pdf, dana 20.4.2026.
8. Podnar, H., Baić, M., Žuvela, F., Mlinarević, V., Tomac, Z., Bavčević, T., Šunda, M., Vidranski, T., Alić, J., Bavčević, D., Delaš Kalinski, S., Gilić-Škugor, B., Hrg, K., Milavić, B., Nakić, J., Pavičić Vukičević, J., Radaš, J., Sorić, M., Topolovec, A., Vlašić, J. i sur. (2025). *Rekreacijska stanka: 30 minuta za zdravlje: Priručnik za organizaciju motoričkih i tjelovježbenih aktivnosti tijekom školskog dana. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih Republike Hrvatske; Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet; Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet; Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet.* Preuzeto sa: https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Cjelodnevna-skola/Prirucnik-Rekreacijske-stanke--nakon-dorade-8-7-2025.pdf, dana 20.4.2026.
9. Udruga Lijepa Naša. (bez dat.). *Metodologija Eko-škole – „7 koraka"*. Preuzeto sa: https://eko.lijepa-nasa.hr/userfiles/files/Metodologija%20Eko-skole.pdf, dana 20.4.2026.
10. World Health Organization. (2021). *Promoting physical activity through schools: A toolkit.* Preuzeto sa: https://www.who.int/publications/i/item/9789240035928, dana 20.4.2026.
11. World Health Organization. (2022). *Promoting physical activity through schools: Policy brief.* Preuzeto sa: https://www.who.int/publications/i/item/9789240049567, dana 20.4.2026.
12. World Health Organization i United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2021). *Making every school a health-promoting school.* Preuzeto sa: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/health-promotion/9789240025059-eng.pdf, dana 20.4.2026.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST OPSEGA STRUKA S EKSPLOZIVNOM SNAGOM I AEROBNOM IZDRŽLJIVOŠĆU KOD ADOLESCENTICA

Iva Macan
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
imacan@kifos.hr

Zvonimir Tomac
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
ztomac@kifos.hr

Daliborka Lesar
Ugostiteljsko-turistička škola Osijek
daliborka.skakic@skole.hr

Matej Išasegi
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
misasegi@kifos.hr

Ivana Klaričič
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
iklaricic@kifos.hr

Sažetak
Adolescencija predstavlja važno razvojno razdoblje tijekom kojega antropometrijska obilježja i tjelesna spremnost imaju značajnu ulogu u očuvanju zdravlja mladih osoba. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost opsega struka s eksplozivnom snagom i aerobnom izdržljivošću kod učenica prvih i drugih razreda srednje škole. U istraživanju su sudjelovale 74 učenice. Kao antropometrijski pokazatelj korišten je opseg struka, dok su eksplozivna snaga i aerobna izdržljivost procijenjene skokom u dalj s mjesta i BEEP testom. Rezultati su pokazali statistički značajnu negativnu povezanost opsega struka s rezultatom skoka u dalj s mjesta ($\rho = -0,236$; $p < 0,05$) te s rezultatom BEEP testa ($\rho = -0,231$; $p < 0,05$). Također je utvrđena statistički značajna pozitivna povezanost između rezultata skoka u dalj s mjesta i BEEP testa ($\rho = 0,400$; $p < 0,05$). Dobiveni rezultati upućuju na to da učenice s većim vrijednostima opsega struka postižu slabije rezultate u pokazateljima eksplozivne snage i aerobne izdržljivosti. Opseg struka povezan je s motoričko-funkcionalnim sposobnostima adolescentica te ga je korisno pratiti u okviru procjene tjelesne spremnosti školske populacije.

Ključne riječi: *adolescentice; abdominalna adipoznost; motoričke sposobnosti; školska populacija*

ASSOCIATION BETWEEN WAIST CIRCUMFERENCE, EXPLOSIVE STRENGTH AND AEROBIC ENDURANCE IN ADOLESCENT GIRLS

Abstract
Adolescence represents an important developmental period during which anthropometric characteristics and physical fitness play a significant role in preserving the health of young people. The aim of this study was to determine the association between waist circumference and explosive strength and aerobic endurance in first- and second-grade female secondary school students.

The study included 74 female students. Waist circumference was used as an anthropometric indicator, while explosive strength and aerobic endurance were assessed using the standing long jump test and the BEEP test. The results showed a

statistically significant negative correlation between waist circumference and standing long jump performance (ρ = -0.236; p < 0.05), as well as between waist circumference and BEEP test performance (ρ = -0.231; p < 0.05). A statistically significant positive correlation was also found between standing long jump performance and BEEP test performance (ρ = 0.400; p < 0.05). The obtained results indicate that female students with higher waist circumference values achieve poorer results in indicators of explosive strength and aerobic endurance. Waist circumference is associated with motor and functional abilities in adolescent girls and is therefore useful to monitor as part of the assessment of physical fitness in the school population.

Keywords: *adolescent girls; abdominal adiposity; motor abilities; cardiorespiratory fitness; school population*

Uvod

Razdoblje srednje škole obilježeno je intenzivnim biološkim i psihosocijalnim promjenama tijekom kojih se oblikuju životne navike učenica. Redovito tjelesno vježbanje i primjerena razina tjelesne spremnosti u toj dobi imaju važnu ulogu u prevenciji prekomjerne tjelesne mase, metaboličkih poremećaja te smanjenja funkcionalnih kapaciteta (World Health Organization, 2020). Tjelesna spremnost kod adolescentica jedan je od važnih pokazatelja sadašnjeg i budućeg zdravstvenog statusa. Ortega i sur. (2008) navode kako su kardiorespiratorna izdržljivost, mišićna snaga i motoričke sposobnosti povezane s nizom zdravstvenih ishoda, uključujući sastav tijela, kardiovaskularne rizične čimbenike i mentalno zdravlje. Novija istraživanja dodatno potvrđuju važnost sustavnog praćenja tjelesne spremnosti školske populacije, osobito u razdoblju adolescencije (Ortega i sur., 2023). Jedan od jednostavnih i praktično primjenjivih antropometrijskih pokazatelja u školskoj populaciji jest opseg struka. Opseg struka smatra se pokazateljem centralne adipoznosti te se često koristi u procjeni zdravstvenog rizika kod djece i adolescenata. Opseg struka i omjer opsega struka i tjelesne visine bolji su prediktori čimbenika rizika za kardiovaskularne bolesti kod djece u odnosu na indeks tjelesne mase (Savva i sur., 2000; Janssen i sur., 2004). Povećane vrijednosti opsega struka upućuju na izraženiju abdominalnu adipoznost te se povezuju s nepovoljnijim metaboličkim i kardiovaskularnim profilom djece i adolescenata, zbog čega se opseg struka smatra praktičnim pokazateljem zdravstvenog rizika u školskoj populaciji (Waterworth i sur., 2024). U procjeni tjelesne spremnosti adolescenata u školskim uvjetima često se koriste testovi eksplozivne snage i aerobne izdržljivosti. Skok u dalj s mjesta primjenjuje se za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta, dok je progresivno trčanje na 20 metara (BEEP test) jedan od najčešće korištenih terenskih testova za procjenu kardiorespiratorne izdržljivosti djece i adolescenata (Léger i sur., 1988). Unatoč dostupnim istraživanjima, radovi usmjereni isključivo na populaciju srednjoškolki i dalje su relativno rijetki, osobito u lokalnom školskom okruženju. Stoga je važno dodatno istražiti odnos antropometrijskih obilježja i motoričko-funkcionalnih sposobnosti kod adolescentica. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost opsega struka s eksplozivnom snagom i aerobnom izdržljivošću kod učenica prvih i drugih razreda srednje škole.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovale 74 učenice prvih i drugih razreda srednje Ugostiteljsko-turističke škole Osijek, u dobi od 15-17 godina.

Mjerni instrumenti i varijable

Za potrebe istraživanja provedena su antropometrijska, motorička i funkcionalna mjerenja. Od antropometrijskih varijabli korišten je opseg struka (OS), izražen u centimetrima, kao pokazatelj distribucije potkožnog i visceralnog masnog tkiva u području abdomena. Za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti korišteni su sljedeći testovi: Skok u dalj s mjesta (SUDSM) – test procjene eksplozivne snage donjih ekstremiteta, pri čemu je rezultat izražen u centimetrima. BEEP test – Progresivni test trčanja na 20 metara, kojim se procjenjuje aerobna izdržljivost ispitanica. Rezultat je izražen ostvarenim stupnjem/opterećenjem testa. Test je proveden uz standardizirani audiozapis kojim su zadavani zvučni signali za progresivno povećanje intenziteta trčanja.

Postupak istraživanja

Sva mjerenja provedena su u školi tijekom redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture, uz nadzor nastavnice tjelesne i zdravstvene kulture. Testiranja su realizirana u lipnju 2025. godine tijekom dvotjednog razdoblja. U prvom tjednu provedena su antropometrijska mjerenja, dok su u drugom tjednu provedena motorička i funkcionalna testiranja. Sve ispitanice bile su zdrave, bez zdravstvenih poteškoća koje bi mogle utjecati na rezultate testiranja. Prije početka istraživanja svi sudionici dali su informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju.

Statistička obrada podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su u programu TIBCO Statistica. Za sve promatrane varijable izračunati su deskriptivni pokazatelji: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (Min) i maksimalna vrijednost rezultata (Max). Normalnost distribucije podataka provjerena je primjenom Shapiro–Wilkovog testa. Budući da je utvrđeno odstupanje pojedinih varijabli od normalne distribucije, za analizu povezanosti između promatranih varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacije . Razina statističke značajnosti postavljena je na p < 0,05.

Rezultati istraživanja

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji

	N	AS	Min	Max	SD
OS	74	73,49	58	112	11,07
SUDSM	74	160,58	110	238	23,63
BEEP	74	1,82	0,5	5,5	0,99

Legenda:OS-Opseg struka, SUDSM-Skok u dalj s mjesta, BEEP-test progresivnog trčanja,N-broj ispitanika,AS-aritmetička sredina,SD-standardna devijacija

U istraživanju su sudjelovale 74 učenice 1. i 2. razreda srednje škole. Prosječni opseg struka iznosio je 73.49 ± 11.07 cm. Prosječan rezultat u testu skoka u dalj s mjesta bio je 160.58 ± 23.63 cm, dok je prosječan rezultat BEEP testa iznosio 1.82 ± 0.99 razina.

Tablica 2. Rezultati Spearmanove korelacijske analize

	OS	SUDSM	BEEP
OS	1	-0,24*	-0,23*
SUDSM	-0,24*	1	0,40*
BEEP	-0,23*	0,40*	1

Legenda: OS-Opseg struka, SUDSM-skok u dalj s mjesta, BEEP-test progresivnog trčanja, *- statistička značajnost
Rezultati Spearmanove korelacijske analize pokazali su statistički značajnu negativnu povezanost opsega struka s rezultatom skoka u dalj s mjesta ($\rho = -0,236$; $p < 0,05$) te s rezultatom BEEP testa ($\rho = -0,231$; $p < 0,05$). Utvrđena je statistički značajna pozitivna povezanost između rezultata skoka u dalj s mjesta i BEEP testa ($\rho = 0,400$; $p < 0,05$).

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazali su statistički značajnu povezanost opsega struka s pokazateljima eksplozivne snage i aerobne izdržljivosti, što upućuje na važnu ulogu antropometrijskih obilježja u motoričko-funkcionalnom statusu adolescentica. Negativna povezanost opsega struka s rezultatom skoka u dalj s mjesta ukazuje da učenice s većim opsegom struka ostvaruju slabije rezultate u testu eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Slično rezultatima ovog istraživanja, Castro-Piñero i sur. (2010), u svom radu zaključuju kako je rezultat skoka u dalj s mjesta usko povezan s općom mišićnom spremnošću i sastavom tijela adolescenata. Negativna povezanost opsega struka i rezultata skoka u dalj s mjesta u skladu je s nalazima Zvonar i sur. (2019), koji su na uzorku hrvatskih adolescenata utvrdili povezanost opsega struka s rezultatom skoka u dalj, pri čemu su djevojke s većim opsegom struka ostvarivale slabije rezultate. Rezultati se mogu objasniti činjenicom da povećana količina masnog tkiva predstavlja opterećenje pri izvođenju eksplozivnih skokova, te činjenicom da je tijelo inertnije, što može smanjiti učinkovitost izvedbe motoričkog zadatka. Dobivena negativna povezanost opsega struka s rezultatom BEEP testa u ovom istraživanju sugerira da učenice s većim vrijednostima opsega struka imaju slabije rezultate aerobne izdržljivosti. Takav dokaz u skladu je s rezultatima istraživanja Liu i sur. (2022), koji su utvrdili da djeca i adolescenti s visokim i vrlo visokim opsegom struka imaju niže vrijednosti VO_2max u odnosu na ispitanike s normalnim opsegom struka. Kasović i sur. (2022) utvrdili su na uzorku od 1612 djece da kardiorespiratorna sposobnost procijenjena BEEP testom može učinkovito razlikovati djecu s normalnim i povećanim pokazateljima tjelesne mase i abdominalne pretilosti, uključujući opseg struka. Pozitivna povezanost skoka u dalj s mjesta i BEEP testa u ovom istraživanju u skladu je s nalazima Kasović i sur. (2021), koji su utvrdili da je funkcionalna izdržljivost kod djevojčica značajno povezana sa skokom u dalj s mjesta ($\beta = 0,25$, $p < 0,001$). Iako navedena povezanost potvrđuje međusobnu povezanost različitih komponenti tjelesne spremnosti, autori ističu da se funkcionalna izdržljivost treba procjenjivati odvojeno od ostalih motoričkih sposobnosti. Učenice koje ostvaruju bolje rezultate u eksplozivnoj snazi ujedno postižu bolje rezultate i u procjeni aerobne izdržljivosti. Istraživanje generalno sugerira da se motoričke i funkcionalne sposobnosti u adolescentnoj dobi međusobno nadopunjuju te zajedno doprinose ukupnoj razini tjelesne spremnosti.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je opseg struka značajno negativno povezan s pokazateljima eksplozivne snage i aerobne izdržljivosti kod adolescentica. Učenice s većim vrijednostima opsega struka ostvarile su slabije rezultate u skoku u dalj s mjesta i BEEP testu, što upućuje na povezanost abdominalne adipoznosti s nižom razinom motoričko-funkcionalnih sposobnosti. Također, pozitivna povezanost između skoka u dalj s mjesta i BEEP testa potvrđuje da su eksplozivna snaga donjih ekstremiteta i aerobna izdržljivost međusobno povezane komponente tjelesne spremnosti. Dobiveni rezultati naglašavaju važnost praćenja opsega struka kao jednostavnog antropometrijskog pokazatelja u školskoj populaciji, ali i potrebu za poticanjem tjelesne aktivnosti usmjerene na razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti učenica. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći i raznolikiji uzorak te dodatne antropometrijske i funkcionalne pokazatelje.

Literatura

1. Castro-Piñero, J., Ortega, F. B., Artero, E. G., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2010). Assessing muscular strength in youth: Usefulness of standing long jump as a general index of muscular fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(7), 1810–1817. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddb03d
2. Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., & Ross, R. (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *American Journal of Clinical Nutrition, 79*(3), 379–384. https://doi.org/10.1093/ajcn/79.3.379
3. Kasović, M., Štefan, L., & Petrić, V. (2021). Functional endurance capacity is associated with multiple other physical fitness components in 7–14-year-olds: A cross-sectional study. *BMC Public Health, 21*, Article 669. https://-doi.org/10.1186/s12889-021-10702-2
4. Kasović, M., Štefan, L., Petrić, V., Štemberger, V., & Blažević, I. (2022). Defining optimal cut-points for cardiorespiratory fitness associated with overweight/obesity in children: A school-based study. *Frontiers in Physiology, 13*, Article 784787. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.784787
5. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences, 6*(2), 93–101. https://doi.org/10.1080/02640418808729800
6. Liu, Y., Yin, X., Zhang, F., Li, Y., Bi, C., Sun, Y., Li, M., & Zhang, T. (2022). Relationship between waist circumference and cardiorespiratory fitness in Chinese children and adolescents: Results from a cross-sectional survey. *Journal of Exercise Science & Fitness, 20*(1), 1–8. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2021.10.004
7. Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Löf, M., ... Ruiz, J. R. (2023). European fitness landscape for children and adolescents: Updated reference values, fitness maps and country rankings. *British Journal of Sports Medicine, 57*(5), 299–310. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105499
8. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity, 32*(1), 1–11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774
9. Savva, S. C., Tornaritis, M., Savva, M. E., Kourides, Y., Panagi, A., Silikiotou, N., Georgiou, C., & Kafatos, A. (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity, 24(*11), 1453–1458. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801401
10. Waterworth, S. P., Kerr, C. J., McManus, C. J., Chung, H. C., Shaw, B. S., Shaw, I., & Sandercock, G. R. (2024). Four-year longitudinal associations of physical activity, waist circumference, and blood pressure in UK adolescents. *Pediatric Research, 95*(3), 736–743. https://doi.org/10.1038/s41390-023-02837-2
11. World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.* https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128
12. Zvonar, M., Kasović, M., Štefan, L., Petrić, V., Štefan, A., & Štefan, A. (2019). Anthropometric indices and some aspects of physical fitness in Croatian adolescents by gender. I*nternational Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(14), Article 2582. https://doi.org/10.3390/ijerph16142582

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST RAZINE TJELESNE AKTIVNOSTI S INDEKSOM TJELESNE MASE I OPSEGOM STRUKA KOD UČENIKA TREĆEG I ČETVRTOG RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

Noa Radolović
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet Zagreb
noa.radolovic@student.kif.hr

Sara Šunda
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
ssunda@kifos.hr

Iva Blažević
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
iva.blazevic@unipu.hr

Sažetak
Tjelesna aktivnost značajno je povezana s unaprjeđenjem tjelesnog i mentalnog zdravlja djece te predstavlja ključnu sastavnicu njihova zdravog rasta i razvoja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kakva je povezanost između indeksa tjelesne mase i opsega struka s razinom tjelesne aktivnosti kod učenika nižih razreda osnovne škole. Istraživanje je provedeno na uzorku od 72 učenika (dob = 8,44 ± 0,50 godina; tjelesna visina = 139,68 ± 7,12 cm; tjelesna masa = 35,81 ± 10,23 kg) nižih razreda osnovne škole. Uzorak je uključivao 30 dječaka i 42 djevojčice iz trećeg i četvrtog razreda. U ovom istraživanju analizirani su indeks tjelesne mase (ITM) i opseg struka (OS) te razina tjelesne aktivnosti, koja se procjenjivala pomoću upitnika Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji. Normalnost distribucije procijenjena je Shapiro–Wilk testom. Povezanost između razine tjelesne aktivnosti i antropometrijskih pokazatelja ispitana je primjenom Spearmanovog koeficijenta korelacije. Utvrđena je statistički značajna negativna povezanost između indeksa tjelesne mase i ukupne razine tjelesne aktivnosti (r = -0,28; p = 0,019). Između opsega struka i ukupne razine tjelesne aktivnosti također je utvrđena negativna povezanost (r = -0,19), međutim ona nije bila statistički značajna (p = 0,106). Dobiveni rezultati naglašavaju važnost poticanja redovite tjelesne aktivnosti u ranoj školskoj dobi kao važnog čimbenika u prevenciji prekomjerne tjelesne mase i očuvanju zdravlja djece.

Ključne riječi: *tjelesno zdravlje, školska dob, antropometrijska mjerenja, prevencija pretilosti, aktivni stil života*

ASSOCIATION OF PHYSICAL ACTIVITY LEVEL WITH BODY MASS INDEX AND WAIST CIRCUMFERENCE IN THIRD- AND FOURTH-GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Abstract
Physical activity is significantly associated with the improvement of children's physical and mental health and represents a key component of their healthy growth and development. The aim of this study was to determine the association between body mass index (BMI) and waist circumference (WC) with the level of physical activity among primary school students. The study was conducted on a sample of 72 students (age = 8.44 ± 0.50 years; body height = 139.68 ± 7.12 cm; body mass = 35.81 ± 10.23 kg) from primary school grades. The sample included 30 boys and 42 girls from the third and fourth grades. In this study, body mass index (BMI), waist circumference (WC), and physical activity level were analyzed, with physical activity assessed using the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). Basic descriptive statistics were calculated for all variables. Normality of distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. The association between physical activity level and anthropometric indicators was examined using Spearman's correlation coefficient. A statistically significant negative correlation was found between body mass index and overall physical activity level (r = -0.28; p = 0.019). A negative correlation was also found between waist circumference and overall physical activity level (r = -0.19), although it was not statistically significant (p = 0.106). The obtained results highlight the importance of promoting regular physical activity in early school age as an important factor in preventing excess body weight and maintaining children's health.

Keywords: *physical health, school-age children, anthropometric measurements, obesity prevention, active lifestyle*

Uvod

Tjelesna aktivnost značajno je povezana s unaprjeđenjem tjelesnog i mentalnog zdravlja djece te predstavlja ključnu sastavnicu njihova zdravog rasta i razvoja. Osim toga, ona čini temelj za razvoj brojnih sposobnosti i potiče usvajanje redovitog vježbanja kao trajne životne navike. Sustavno sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti doprinosi očuvanju zdravlja i opće dobrobiti tijekom cijelog životnog vijeka (Dampoudani i sur., 2022). Unatoč tome, suvremeni način života karakterizira sve veća razina sedentarnog ponašanja među djecom, što predstavlja ozbiljan javnozdravstveni problem. Jasne preporuke naglašavaju potrebu za najmanje 60 minuta umjerene do snažne tjelesne aktivnosti dnevno, no istraživanja pokazuju da velik udio djece ne zadovoljava preporučene razine tjelesne aktivnosti, što može imati dugoročne negativne posljedice na zdravlje (Neto i sur., 2025; Sénéchal i sur., 2021). Procjenjuje se da oko 80% djece i adolescenata u svijetu ne zadovoljava minimalne preporuke za umjerenu do snažnu tjelesnu aktivnost koje propisuje Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) (Guthold i sur., 2020.; Muñoz-Urtubia i sur., 2025; World Health Organization, 2020). S druge strane, pozitivni učinci tjelesne aktivnosti tijekom djetinjstva i adolescencije jasno su potvrđeni u znanstvenoj literaturi. Oni obuhvaćaju unapređenje tjelesnog sastava, povećanje mišićne snage i eksplozivnosti, veću mineralnu gustoću kostiju te razvoj temeljnih motoričkih vještina (Muñoz-Urtubia i sur., 2025). Redovita tjelesna aktivnost doprinosi smanjenju rizika od mišićno-koštanih ozljeda, poboljšanju srčano-žilnog zdravlja te povećanju osjetljivosti na inzulin (Muñoz-Urtubia i sur., 2025). Također, viša razina srčano-dišne spremnosti povezana je s boljim akademskim uspjehom i unaprijeđenim kognitivnim razvojem (Muñoz-Urtubia i sur., 2025).

U kontekstu smanjene tjelesne aktivnosti, pretilost u dječjoj dobi postaje sve učestalija. Pretilost se razvija kao posljedica složene interakcije genetskih predispozicija i okolišnih čimbenika, među kojima se posebno ističu prehrambene navike, razina tjelesne aktivnosti i kvaliteta sna (Dampoudani i sur., 2022). Posljedice dječje pretilosti uključuju povećani rizik od srčanih i metaboličkih bolesti, ali i psihološke i socijalne poteškoće, uz veliku vjerojatnost zadržavanja pretilosti u odrasloj dobi (Men i sur., 2025). Indeks tjelesne mase (ITM) jedan je od najčešće korištenih pokazatelja procjene uhranjenosti, no sve se više ističe važnost dodatnih mjera poput opsega struka, koji bolje odražava distribuciju masnog tkiva i rizik od metaboličkih poremećaja (Pojskic i Eslami, 2018).

Brojna istraživanja dosljedno potvrđuju postojanje negativne povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i antropometrijskih pokazatelja kod djece (Georgoulis i sur., 2025; Sénéchal i sur., 2021). Tjelesna aktivnost, osobito organizirani i strukturirani oblici vježbanja, dovode do značajnog smanjenja ITM-a, opsega struka i udjela masnog tkiva (Men i sur., 2025). Također, viša razina tjelesne aktivnosti, osobito intenzivnije aktivnosti, djeluje zaštitno na razvoj prekomjerne tjelesne mase i pretilosti kod djece (Sénéchal i sur., 2021). Nadalje, istraživanja naglašavaju da su intervencije temeljene na tjelesnoj aktivnosti učinkovitije kada su integrirane u širi biopsihosocijalni kontekst koji uključuje školu, obitelj i zajednicu (Muñoz-Urtubia i sur., 2025). Školsko okruženje pritom ima posebno važnu ulogu jer omogućuje strukturirane i dostupne oblike tjelesne aktivnosti za svu djecu, čime može značajno doprinijeti prevenciji pretilosti i razvoju zdravih životnih navika (Gilić i sur., 2025).

U hrvatskom kontekstu, istraživanja ukazuju na značajne izazove povezane s razinom tjelesne aktivnosti i statusom uhranjenosti djece. Prisutna je visoka prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti među djecom i adolescentima, uz izražen trend smanjenja aktivnosti s povećanjem kronološke dobi (Pedišić i sur., 2022). Osim toga, istraživanja na uzorcima djece mlađe školske dobi potvrđuju povezanost između pokazatelja tjelesnog sastava i razine tjelesne aktivnosti, pri čemu djeca s nepovoljnijim antropometrijskim obilježjima često imaju nižu razinu aktivnosti (Samaržija i sur., 2019). Nadalje, novija istraživanja u školskom okruženju ukazuju da povećanje organizirane tjelesne aktivnosti može dovesti do poboljšanja razine aktivnosti kod djece, iako promjene u sastavu tijela nisu uvijek odmah vidljive (Gilić i sur., 2025).

Navedene spoznaje naglašavaju potrebu za dodatnim istraživanjima koja će detaljnije ispitati odnos između tjelesne aktivnosti i antropometrijskih pokazatelja u populaciji djece mlađe školske dobi u Hrvatskoj, kako bi se omogućilo bolje razumijevanje ovog odnosa i razvoj učinkovitijih preventivnih strategija. Sukladno tome, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kakva je povezanost između ITM-a i opsega struka s razinom tjelesne aktivnosti kod učenika nižih razreda osnovne škole. Pretpostavlja se da će viša razina tjelesne aktivnosti biti povezana s nižim vrijednostima ITM-a i opsega struka.

2. METODE

2.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 72 učenika (dob = 8,44 ± 0,50 godina; tjelesna visina = 139,68 ± 7,12 cm; tjelesna masa = 35,81 ± 10,23 kg) nižih razreda osnovne škole. Uzorak je uključivao 30 dječaka i 42 djevojčice iz trećeg i četvrtog razreda. Prije samog istraživanja roditelji djece obaviješteni su o svrsi i protokolu istraživanja te su potpisali suglasnost kojom su dali odobrenje za sudjelovanje djeteta u istraživanju. Također, bilo im je objašnjeno da je istraživanje potpuno anonimno. Prije provedbe istraživanja zatraženo je odobrenje Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta u Osijeku (KLASA: 029-01/24-01/05, URBROJ: 2158-110-01-24-83).

Tablica 1. Struktura uzorka prema razredu i spolu

Razred	Muški f (%)	Ženski f (%)	Ukupno f (%)
3. razred	13 (18,1)	27 (37,5)	40 (55,6)
4. razred	17 (23,6)	15 (20,8)	32 (44,4)
Ukupno	30 (41,7)	42 (58,3)	72 (100,0)

2.2. Uzorak varijabli

U ovom istraživanju analizirani su indeks tjelesne mase (ITM) i opseg struka (OS) te razina tjelesne aktivnosti, koja se procjenjivala pomoću upitnika Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C). ITM se izračunao po formuli : (indeks tjelesne mase = tjelesna masa (kg)/tjelesna visina (m)2) (Nuttall, 2015).

2.3. Mjerni instrument

Upitnik tjelesne aktivnosti djece - PAQ-C (Crocker i sur., 1997; Voss i sur., 2017) je upitnik o posljednjih sedam dana aktivnosti koji ispitanici samostalno popunjavaju, a služi za mjerenje razine tjelesne aktivnosti kod djece od 8 do 14 godina. Ovaj se upitnik sastoji od 10 pitanja, pri čemu se 9 koristi za izračun ukupnog rezultata, dok se posljednje odnosi na moguće zdravstvene ili druge razloge spriječenosti provedbe uobičajene tjelesna aktivnosti i ne boduje se. Pitanja obuhvaćaju sudjelovanje u različitim tjelesnim aktivnostima u različitim dijelovima dana, uključujući nastavu (npr. sat tjelesne i zdravstvene kulture, školski odmor), aktivnosti nakon škole, večernje aktivnosti i aktivnosti tijekom vikenda. Odgovori se boduju na Likertovoj skali od 1 do 5, pri čemu viši rezultat označava višu razinu tjelesne aktivnosti, a konačni rezultat predstavlja aritmetičku sredinu svih provedenih pitanja. Pouzdanost hrvatske verzije upitnika PAQ-C ispitana je i potvrđena na uzorku djece mlađe školske dobi, pri čemu su utvrđena zadovoljavajuća metrijska svojstva instrumenta (Vidaković Samaržija i Mišigoj-Duraković, 2013).

2.4. Protokol istraživanja

Podaci su se prikupili uz suradnju nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture tijekom redovne nastave, prema uobičajenoj školskoj praksi u osnovnim školama te primjenom strukturiranog online upitnika izrađenog posebno za potrebe ovog istraživanja u alatu Google Forms. Nastavnici su dostavili učenicima poveznicu na upitnik putem službenih školskih e-mail adresa i/ili putem QR koda. Prije početka provedbe istraživanja zatražila se suglasnost ravnatelja. Ispunjavanje upitnika provodilo se tijekom redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture, a vrijeme potrebno za ispunjavanje iznosilo je oko pet do deset minuta. Svi podaci obrađivali su se anonimno te je svim sudionicima bila zajamčena potpuna povjerljivost i zaštita privatnosti.

2.5 Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maksimum), dok je struktura uzorka prikazana frekvencijama i postocima. Normalnost distribucije procijenjena je Shapiro–Wilk testom. S obzirom na utvrđena odstupanja od normalne raspodjele za pojedine varijable, u daljnjoj obradi korištene su neparametrijske metode. Povezanost između razine tjelesne aktivnosti i antropometrijskih pokazatelja ispitana je primjenom Spearmanovog koeficijenta korelacije. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je u programskom paketu Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA, SAD).

3. REZULTATI

Tablica 2. Deskriptivna statistika promatranih varijabli za ukupni uzorak

Varijabla	N	AS	SD	Min	Max
Dob (godine)	72	8,44	0,50	8,00	9,00
Indeks tjelesne mase (ITM)	72	18,17	3,99	12,84	37,57
Opseg struka (cm)	72	62,93	10,32	49,00	95,00
PAQ-C ukupno	72	2,76	0,54	1,23	4,30

U Tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji promatranih varijabli za ukupni uzorak. Prosječna dob ispitanika iznosila je 8,44 godine (SD = 0,50). Prosječna vrijednost ITM-a bila je 18,17 (SD = 3,99), dok je prosječni OS iznosio 62,93 cm (SD = 10,32). Ukupna razina tjelesne aktivnosti, mjerena PAQ-C upitnikom, iznosila je u prosjeku 2,76 (SD = 0,54).

Tablica 3. Povezanost tjelesne aktivnosti s antropometrijskim pokazateljima (ITM, OS)

Varijabla	r	p
ITM – PAQ-C	-0,28*	0,019
OS – PAQ-C	-0,19	0,106

Napomena: r – Spearmanov koeficijent korelacije; p – razina statističke značajnosti; ITM- indeks tjelesne mase; OS- opseg struka; statistički značajne vrijednosti označene su s * ($p < 0,05$).

Rezultati povezanosti ukupne razine tjelesne aktivnosti s antropometrijskim karakteristikama prikazani su u Tablici 3. Utvrđena je statistički značajna negativna povezanost između ITM-a i ukupne razine tjelesne aktivnosti ($r = -0,28$; $p = 0,019$).

Između OS i ukupne razine tjelesne aktivnosti također je utvrđena negativna povezanost ($r = -0,19$), međutim ona nije bila statistički značajna ($p = 0,106$).

4. RASPRAVA

Cilj ovog rada bio je utvrditi povezanost između ITM-a i OS s razinom tjelesne aktivnosti kod učenika trećeg i četvrtog razreda osnovne škole. Dobiveni rezultati ukazuju na postojanje statistički značajne negativne povezanosti između ITM-a i razine tjelesne aktivnosti, dok negativna korelacija između OS i razine tjelesne aktivnosti postoji, ali nije bila statistički značajna.

Dobivena statistički značajna povezanost između razine tjelesne aktivnosti i ITM u skladu je s brojnim dosadašnjim istraživanjima koja potvrđuju zaštitnu ulogu tjelesne aktivnosti u regulaciji tjelesne mase kod djece. Istraživanje koje su proveli Men i suradnici (2025), ukazuje da tjelesna aktivnost dovodi do značajnog smanjenja ITM-a i drugih pokazatelja pretilosti kod djece. Rezultati istraživanja pokazuju da djeca s višom razinom tjelesne aktivnosti imaju manju vjerojatnost razvoja prekomjerne i pretilosti, pogotovo kada prakticiraju aktivnosti većeg intenziteta (Sénéchal i sur., 2021). Također, rezultati istraživanja Georgoulisa i suradnika (2025) potvrđuju postojanje negativne povezanosti između tjelesne aktivnosti i ITM-a te se stavlja naglasak na važnost umjerene do snažne tjelesne aktivnosti u prevenciji pretilosti.

Iako je u ovom istraživanju utvrđena negativna povezanost između OS i tjelesne aktivnosti, ona nije bila statistički značajna. Takvi rezultati su u skladu s istraživanjima koja ukazuju da povezanost između tjelesne aktivnosti i pokazatelja centralne pretilosti djece u ovoj dobi nije uvijek jednoznačna. U dječjoj populaciji raspodjela masnog tkiva je ravnomjernija nego u odraslih, što može smanjiti osjetljivost OS kao pokazatelja abdominalne pretilosti (Zaffanello i sur., 2025).

Povezanost tjelesne aktivnosti i sastava tijela često je relativno slaba i heterogena, pri čemu tjelesna aktivnost objašnjava ograničen dio varijance u mjerama poput OS, a važniju ulogu ima intenzitet aktivnosti (Aadland i sur., 2022; Sénéchal i sur., 2021). Promjene u OS obično zahtijevaju dulje razdoblje kontinuirane aktivnosti i kombinaciju različitih čimbenika, zbog čega se ne moraju jasno očitovati u presječnim istraživanjima (Muñoz-Urtubia i sur., 2025).

Dobiveni rezultati mogu se djelomično objasniti i metodološkim ograničenjima, ponajprije manjim uzorkom te subjektivnom procjenom tjelesne aktivnosti putem PAQ-C upitnika, što može utjecati na preciznost procjene intenziteta i volumena aktivnosti.

U hrvatskom kontekstu, dobiveni rezultati dodatno potvrđuju ranija istraživanja koja ukazuju na problem nedovoljne tjelesne aktivnosti među djecom. Pedišić i suradnici (2022) u svome radu navode da velik udio djece ne zadovoljava preporučene razine tjelesne aktivnosti, što se povezuje s nepovoljnim antropometrijskim obilježjima, dok Gilić i suradnici (2025) naglašavaju važnost tjelesne aktivnosti za zdravlje djece i ukazuju na problem prekomjerne tjelesne mase u školskoj populaciji. U skladu s time, rezultati ovog istraživanja potvrđuju važnost tjelesne aktivnosti u regulaciji tjelesne mase kod djece, što pokazuje značajna negativna povezanost između tjelesne aktivnosti i ITM-a.

Također, rezultati ovog istraživanja potvrđuju važnost tjelesne aktivnosti i kao čimbenika povezanog s povoljnijim pokazateljima tjelesne mase kod djece, dok povezanost s OS zahtijeva dodatna istraživanja. Dobiveni rezultati stoga naglašavaju potrebu za poticanjem redovite tjelesne aktivnosti u ranoj školskoj dobi, osobito kroz školske programe i organizirane oblike kretanja, kako bi se pridonijelo očuvanju zdravlja i prevenciji pretilosti u dječjoj populaciji.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje statistički značajne negativne povezanosti između razine tjelesne aktivnosti i ITM-a kod učenika trećeg i četvrtog razreda osnovne škole, što potvrđuje da su viša razina tjelesne aktivnosti i povoljniji status uhranjenosti međusobno povezani. Iako je između tjelesne aktivnosti i OS također utvrđena negativna povezanost, ona nije bila statistički značajna, što sugerira da tjelesna aktivnost nema jednako snažan i jasan utjecaj na OS kao na ITM.

Dobiveni rezultati naglašavaju važnost poticanja redovite tjelesne aktivnosti u ranoj školskoj dobi kao važnog čimbenika u prevenciji prekomjerne tjelesne mase i očuvanju zdravlja djece. Istovremeno, rezultati ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjima s većim uzorcima i preciznijim metodama procjene tjelesne aktivnosti kako bi se dodatno razjasnila povezanost s opsegom struka i drugim pokazateljima sastava tijela.

LITERATURA

1. Aadland, E., Nilsen, A. K. O., Haugland, E. S., Vabø, K. B., i Aadland, K. N. (2022). The multivariate physical activity signatures associated with body mass index and waist-to-height ratio in 3-5-year-old Norwegian children. Preventive Medicine Reports, 29, 101930. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101930
2. Cavalcante Neto, J. L., Draghi, T. T. G., Rohr, L. A., i Tudella, E. (2025). Assessing physical activity levels, body mass index, and waist circumference in children with and without developmental coordination disorder. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 33, e3849. https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAO396538492
3. Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., i McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. Medicine and Science in Sports and Exercise, 29(10), 1344–1349. https://doi.org/10.1097/00005768-199710000-00011
4. Dampoudani, N., Giakouvaki, A., Diamantoudi, D., Skoufi, G., Kontogiorgis, C. A., Constantinidis, T. C., i Nena, E. (2022). Physical Activity, Body Mass Index (BMI) and Abdominal Obesity of Pre-Adolescent Children in the Region of Thrace, NE Greece, in Relation to Socio-Demographic Characteristics. Children (Basel, Switzerland), 9(3), 340. https://-doi.org/10.3390/children9030340
5. Georgoulis, M., Grapsa, I., Arnaoutis, G., Bountziouka, V., Karachaliou, A., Saltaouras, G., Bathrellou, E., Yannakoulia, M., Dimitrakopoulos, G., i Kontogianni, M. D. (2025). Association Between Physical Activity and Indicators of Overweight/Obesity and Metabolically Unhealthy Obesity Risk in Children and Adolescents. Obesity Reviews, 27(1), 1–28. https://doi.org/10.1111/obr.70014
6. Gilic, B., Rajkovic Vuletic, P., Maras, N., Sekulic, D., i Sajber, D. (2025). Physical Activity and Body Composition Outcomes of the "Primary School as a Whole-Day School" Program in Early School-Age Children from Croatia. Applied Sciences, 15(23), 12728. https://doi.org/10.3390/app152312728
7. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., i Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents. The Lancet Child i Adolescent Health, 4(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2
8. Men, J., Wang, P., Gao, Q., Li, Y., Zhu, G., Yu, Z., Wu, S., Zhang, Y., An, W., Wang, J., Wu, Y., Li, Z., i Zhang, J. (2025). Impact of exercise on anthropometric outcomes in children and adolescents with overweight or obesity. BMC Public Health, 25(1), 2400. https://doi.org/10.1186/s12889-025-23413-9
9. Muñoz-Urtubia, N., Vega-Muñoz, A., Salazar-Sepúlveda, G., García-Gordillo, M. Á., i Carmelo-Adsuar, J. (2025). Physical activity based interventions for reducing body mass index in children aged 6-12 years. Frontiers in Pediatrics, 13, 1449436. https://doi.org/10.3389/fped.2025.1449436
10. Nuttall, F. Q. (2015). Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. Nutrition.
11. Pedišić, Ž., Strika, M., Matolić, T., Sorić, M., Šalaj, S., Dujić, I., Rakovac, M., Radičević, B., Podnar, H., Greblo Jurakić, Z., Jerković, M., Radašević, H., Čvrljak, J., Petračić, T., Musić Milanović, S., Lang Morović, M., Krtalić, S., Milić, M., Papić, A., Momčinović, N., Mišigoj-Duraković, M., Heimer, S., i Jurakić, D. (2023). Physical Activity of Children and Adolescents in Croatia. Journal of Physical Activity and Health, 20(6), 487–499. https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0500
12. Pojskic, H., i Eslami, B. (2018). Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina. Frontiers in Physiology, 9, 1734. https://doi.org/10.3389/f-phys.2018.01734
13. Vidaković Samaržija, D., Mišigoj-Duraković, M., i Pavelić Karamatić, L. (2020). Indicators of nutritional status and physical activity level as factors associated with the onset of menarche. International Journal of Adolescent Medicine and Health, 33(3), 219–225. https://doi.org/10.1515/ijamh-2019-0033
14. Sénéchal, M., Hebert, J. J., Fairchild, T. J., Møller, N. C., Klakk, H., i Wedderkopp, N. (2021). Vigorous physical activity is important in maintaining a favourable health trajectory in active children. Scientific Reports, 11(1), 19211. https://-doi.org/10.1038/s41598-021-98731-0
15. Vidaković Samaržija, D., i Mišigoj-Duraković, M. (2013). Pouzdanost hrvatske verzije upitnika za procjenu ukupne razine tjelesne aktivnosti djece mlađe školske dobi. Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik, 28, 24–32.
16. Voss, C., Dean, P. H., Gardner, R. F., Duncombe, S. L., i Harris, K. C. (2017). Validity and reliability of the Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A). PLoS One, 12(4), e0175806. https://doi.org/10.1371/-journal.pone.0175806
17. World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/336656
18. Zaffanello, M., Pietrobelli, A., Piacentini, G., Zoller, T., Nosetti, L., Guzzo, A., i Antoniazzi, F. (2025). Mapping the Fat: How Childhood Obesity and Body Composition Shape Obstructive Sleep Apnoea. Children (Basel, Switzerland), 12(7), 912. https://doi.org/10.3390/children12070912

Izvorni znanstveni rad

METRIJSKE KARAKTERISTIKE HRVATSKE VERZIJE UPITNIKA ZA PROCJENU PREPREKA ZA TJELESNU AKTIVNOST KOD SREDNJOŠKOLACA

Matija Jandrić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
matijajandric6@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je provjera metrijskih karakteristika hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost kod učenika srednje škole u dobi od 14 do 18 godina. Za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost korišten je Upitnik za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost (The Barriers to Being Active Quiz 5 - BBAQ) koji se sastoji od 21 čestice vezanih za prepreke za TA na temelju kojih se mogu dobiti rezultati sudionika u 7 varijabli: nedostatak vremena, društveni utjecaj, nedostatak energije, nedostatak volje, strah od ozljeda, nedostatak vještine, nedostatak resursa. Za provjeru faktorske strukture korištena je metoda glavnih komponenti uz varimax rotaciju. Faktorskom analizom (metodom glavnih komponenata) utvrđeno je 7 faktora CRO-BBAQ upitnika koji objašnjava 75,02% ukupne varijance. KMO test (0,88) i Bartlettov test sfernosti (hi2=4893,70; df=210; p=0,0001) potvrđuju da korelacijska matrica CRO-BBAQ upitnika udovoljava uvjetima za provođenje faktorske analize. Unutarnja konzistentnost čestica (α=0,93) se pokazala izvrsnom, test-retest pouzdanost prihvatljivom (r=0,76), a raspon odgovora u ovom istraživanju (R=3,00) istovjetan je teoretskom rasponu što znači da ovaj mjerni instrument dobro razlikuje sudionike po predmetu mjerenja, odnosno ima dobru osjetljivost. S obzirom na glavne rezultate ovog istraživanja može se reći da su metrijske karakteristike hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost dobre i da se upitnik može koristiti u svrhu procjene prepreka za tjelesnu aktivnost učenika srednje škole Republike Hrvatske.

Ključne riječi: *Adolescenti, psihometrijska svojstva, barijere*

METRIC CHARACTERISTICS OF THE CROATIAN VERSION OF THE BARRIERS TO BEING ACTIVE QUESTIONNAIRE IN HIGH SCHOOL STUDENTS

Abstract
The aim of this study was to examine the psychometric properties of the Croatian version of the Barriers to Being Active Quiz among high school students aged 14 to 18. To assess the barriers to physical activity, the Barriers to Being Active Quiz (BBAQ) was used, consisting of 21 items related to barriers to physical activity, yielding results across 7 variables: lack of time, social influence, lack of energy, lack of willpower, fear of injury, lack of skill, and lack of resources. Principal component analysis with varimax rotation was used to verify the factor structure. Factor analysis (principal component method) identified 7 factors of the CRO-BBAQ questionnaire, explaining 75.02% of the total variance. The KMO test (0.88) and Bartlett's test of sphericity (χ2=4893.70; df=210; p=0.0001) confirmed that the correlation matrix of the CRO-BBAQ questionnaire met the requirements for factor analysis. The internal consistency of the items (α=0.93) proved to be excellent, the test-retest reliability acceptable (r=0.76), and the range of responses in this study (R=3.00) was identical to the theoretical range, meaning that this measuring instrument effectively distinguishes participants regarding the subject of measurement, i.e., it has good sensitivity. Given the main results of this research, it can be concluded that the psychometric properties of the Croatian version of the Barriers to Being Active Quiz are good and that the questionnaire can be used to assess barriers to physical activity among high school students in the Republic of Croatia.

Keywords: *Adolescents, psychometric properties, constraints*

Uvod

Unatoč dobro dokumentiranim zdravstvenim prednostima tjelesne aktivnosti, većina mladih (u dobi od 10 do 24) ne ispunjava preporuke za tjelesnu aktivnost (TA); točnije, više od 81 % adolescenata u svijetu smatra se tjelesno neaktivnima (Guthold i sur., 2020). Adolescencija je kritično razdoblje u oblikovanju osobnosti pojedinca. Tijekom tog razdoblja osobe

razvijaju životni stil i obrasce ponašanja koji će trajati cijeli život. Iz tog razloga, rutine poput bavljenja TA i napuštanja sjedilačkih oblika ponašanja trebale bi se uvesti upravo u toj životnoj fazi (Portela-Pino, 2019). Tjelesna neaktivnost uobičajena je pojava tijekom cijelog života, a naročito tijekom adolescencije i mlađe odrasle dobi. Brojni čimbenici mogu negativno utjecati na sudjelovanje u TA, a neki od njih se odnose na prepreke za TA (Ferreira Silva i sur., 2022). Prepreke koje adolescenti percipiraju kod tjelesnog vježbanja imaju snažan negativan utjecaj na preporučenu razinu vježbanja. Kod djevojčica je nedostatak vještina najsnažniji prediktor niske razine tjelesnog vježbanja, dok je kod dječaka to nedostatak vremena (Portela-Pino, 2019). Zbog toga, važno je prepoznati koje su to najčešće prepreke koje sprječavaju adolescente (srednjoškolce) da budu tjelesno aktivni i sukladno tome reagirati, poticati i omogućiti adolescentima da prevladaju prepreke. Da bi to mogli učiniti, moramo imati valjane i pouzdane mjerne instrumente. Jedan od mjernih instrumenata koji se najčešće koristi za mjerenje prepreka za TA je Upitnik za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost (The Barriers to Being Active Quiz 5 - BBAQ). Njegova primjena u hrvatskim uvjetima nije provjerena pa je zbog toga cilj ovog istraživanja utvrditi metrijske karakteristike hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost (CRO-BBAQ) učenika srednje škole Republike Hrvatske (RH). Zaključno, pretpostavlja se da će rezultati metrijskih karakteristika hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost pokazati da je ovaj mjerni instrument valjan i pouzdan za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost učenika Republike Hrvatske te da će faktorska struktura hrvatske verzije upitnika odgovarati originalnoj verziji.

Metode rada

Uzorak sudionika

Uzorak sudionika činilo je 160 učenika Gimnazije Petra Preradovića Virovitica u dobi od 14 do 18, a podaci su prikupljeni školske godine 2023./2024. Istraživanje je provedeno u skladu sa etičkim kodeksom znanstvenih istraživanja. Škola je prihvatila sudjelovanje u istraživanju putem pisane suglasnosti, a svi učenici su dali usmenu suglasnost (Ajduković i Keresteš, 2020). Osim toga, putem maila svi roditelji su bili obaviješteni o istraživanju.

Uzorak varijabli

Za procjenu prepreka za TA korišten je Upitnik za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost (The Barriers to Being Active Quiz 5 - BBAQ) koji se sastoji od 21 pitanja vezanog za barijere ili prepreke za TA na temelju kojih se mogu dobiti rezultati sudionika u 7 varijabli: nedostatak vremena, društveni utjecaj, nedostatak energije, nedostatak volje, strah od ozljeda, nedostatak vještine, nedostatak resursa, kojima se identificiraju prepreke za bavljenje TA (Zalewski i Arvinen-Barrow, 2014). Upitnikom smo dobili odgovore na navedene razloge koji učenike sprečavaju da budu više tjelesno aktivni. Npr. "Razmišljam kako bih trebao više vježbati, ali nikako ne mogu započeti". Sudionici su označavali odgovore na skali Likertovog tipa od 0 do 3, gdje 0 znači "potpuno se ne slažem", 1 "uglavnom se ne slažem", 2 "uglavnom se slažem" i 3 "potpuno se slažem". Viši rezultati u pojedinim varijablama označavaju veće prepreke za TA. Koeficijenti unutarnje konzistentnosti dimenzija upitnika kreću se α=0.81 – 0.84, a Test-retst pouzdanosti r=0.46 - 0.87 (Rubio – Henao i sur., 2015).

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno na satu Tjelesne i zdravstvene kulture, te je bilo potpuno anonimno, a učenici su bili upoznati sa svrhom i značenjem istraživanja. Link za ispunjavanje upitnika učenici su preuzeli putem mobilnih uređaja tako da su očitali QR kod, a rješavanje upitnika trajalo je 5 minuta. Ako učenicima nešto nije bilo jasno, mogli su pitati nastavnika za dodatna objašnjenja. Originalni upitnik na hrvatski jezik prevela su dva istraživača. Treći je istraživač preveo upitnik na engleski, a zatim je izvorni govornik engleskog procijenio konačan prijevod. Nakon što su dva hrvatska istraživača ispravila pojmove koje nisu razumjeli, konačna verzija upitnika prevedena je na hrvatski jezik.

Metode obrade podataka

Podatci su obrađeni primjenom programskog paketa Statistica for Windows (Version 14; Copyright 1984 - 2020 TIBCO Software Inc). Izračunate su aritmetičke sredine, standardne devijacije, minimumi, maksimumi i rasponi. Struktura upitnika sa 7 faktora utvrđena je pomoću faktorske analize (metoda glavnih komponenti) s varimax rotacijom, a Kaiser-Gutmannov kriterij i A priori kriterij korišteni su za utvrđivanje značajnog broja faktora. Kaiser-Meyer-Olkinovim testom (KMO) i Bartlettovim testom sfernosti utvrđena je prikladnost korelacijske matrice za faktorsku analizu, a Spearmanovim koeficijentom rang korelacije i Cronbachovom alfom utvrđena je Test-retest pouzdanost i unutarnja konzistentnost čestica.

Rezultati

KMO test (0,88) i Bartlettov test sfernosti (hi2=4893,70; df=210; p=0,0001) potvrđuju da korelacijska matrica CRO-BBAQ udovoljava uvjetima za provođenje faktorske analize. Kaiser-Gutmannovim kriterijem utvrđena su 4 faktora koja objašnjavaju 62,88% ukupne varijance sa kumulativnom svojstvenom vrijednosti od 13,20, a A priori kriterijem utvrđeno je 7 faktora (75,02% ukupne varijance). S obzirom da je prosječno faktorsko zasićenje svih faktora 0,72, što znači da gotovo sve čestice imaju visoka faktorska zasićenja potvrđena je struktura originalnog upitnika sa 7 faktora i pripadajućim

česticama koje dobro opisuju pripadajuće faktore (Tablica 1). Od ukupno 21 čestice, 1 čestica („Preumoran/a sam tijekom tjedna i potreban mi je vikend da bih se odmorio.“) je izuzeta iz istraživanja zato što je podijelila svoju varijancu s drugim faktorom sa vrijednostima 0,58 i 0,54, dok se sve ostale čestice smatraju značajnima i imaju dobro definiranu strukturu, te su kao takve cilj svake faktorske analize (Hair i sur., 2019).

Tablica 1. Faktorska struktura upitnika CRO-BBAQ (metoda glavnih komponenti, varimax rotacija)

Faktor	Čestica	Faktorsko zasićenje
Nedostatak vremena	1. Trenutno sam jako zauzet, jednostavno smatram da ne mogu pronaći vremena da uključim tjelesnu aktivnost u moj dnevni raspored.	0,72 0,75
	8. Tjelesna aktivnost mi oduzima previše vremena za obavljanje drugih obaveza – škola, obitelj itd.	0,69
	15. Moje slobodno vrijeme tijekom dana je prekratko da bi uključivalo vježbanje.	0,52
Društveni utjecaj	2. Nitko od članova moje obitelji niti prijatelja ne voli nikakvu aktivnost, tako da ja nemam šanse za vježbanje.	0,83 0,75
	9. Sramim se svog izgleda dok vježbam s drugima.	0,71
	16. Moje uobičajene društvene aktivnosti s obitelji ili prijateljima ne uključuju tjelesnu aktivnost.	0,69
Nedostatak energije	3. Jednostavno sam preumoran/a nakon škole da bih vježbao.	0,82
	10. Ionako ne spavam dovoljno. Ne mogu se ustati ranije ili ići kasnije spavati kako bih mogao vježbati.	0,46
Nedostatak volje	4. Razmišljam kako bih trebao/la više vježbati, ali nikako ne mogu započeti.	0,62
	11. Lakše mi je pronaći izliku da ne vježbam nego izaći van i nešto učiniti.	0,80
	18. Želim više vježbati, ali izgleda da se ne mogu natjerati da budem ustrajan u bilo čemu.	0,81
Strah od ozljeda	5. Sve sam stariji, pa vježbanje može biti rizično.	0,86
	12. Znam za previše ljudi koji su se ozlijedili jer su prekomjerno vježbali.	0,81
	19. Bojim se da bih se mogao ozlijediti ili doživjeti srčani udar.	0,62
Nedostatak vještine	6. Ne vježbam dovoljno jer nikad nisam savladao vještinu za bavljenje bilo kojim sportom.	0,76
	13. Stvarno se ne vidim kako učim novi sport u svojim godinama.	0,67
	20. Nisam dovoljno dobar ni u jednoj tjelesnoj aktivnosti da bi mi bila zabavna.	0,72
Nedostatak resursa	7. Nemam pristup stazi za trčanje, bazenu, biciklističkoj stazi i sl.	0,75
	14. Jednostavno je preskupo. Moraš se upisati u grupu za vježbanje, učlaniti u klub ili kupiti odgovarajuću opremu.	
	21. Kada bih imao/la prostor za vježbanje i tuševe u školi, vjerojatno bih vježbao.	

Ukupna Test-retest (s odmakom od 7 dana) pouzdanost CRO-BBAQ upitnika (n=160) je prihvatljiva (r=0,76), dok je unutarnja konzistentnost čestica izvrsna (α=0,93; Tablica 2). S obzirom da se koristila Likertova skala tipa od 0 do 3, teoretski raspon odgovora je 3, a raspon odgovora je (R=3,00) istovjetan teoretskom rasponu što znači da ovaj mjerni instrument dobro razlikuje sudionike po predmetu mjerenja, odnosno ima dobru osjetljivost.

Tablica 2. Unutarnja konzistentnost, test-retest pouzdanost i osnovni deskriptivni pokazatelji faktora CRO-BBAQ upitnika

Faktor	N	AS	MIN	MAKS	R	SD	TEST - RETEST pouzdanost	95% interval	Cronbach alfa
Nedostatak vremena	160	1,16	0,00	3,00	3,00	1,01	0,82	0,81 - 0,84	0,84
Društveni utjecaj	160	0,95	0,00	3,00	3,00	1,01	0,81	0,80 - 0,81	0,61
Nedostatak energije	160	1,46	0,00	3,00	3,00	1,11	0,82	0,80 - 0,82	0,86
Nedostatak volje	160	1,36	0,00	3,00	3,00	1,13	0,71	0,67 - 0,71	0,82
Strah od ozljeda	160	0,37	0,00	3,00	3,00	0,71	0,66	0,62 - 0,69	0,80
Nedostatak vještine	160	0,74	0,00	3,00	3,00	1,00	0,74	0,72 - 0,75	0,82
Nedostatak resursa	160	0,88	0,00	3,00	3,00	1,04	0,75	0,74 - 0,77	0,53
Ukupno	160	0,99	0,00	3,00	3,00	1,00	0,76	0,73 - 0,78	0,93

Legenda: N-broj sudionika, AS-aritmetička sredina, MIN-minimalna vrijednost, MAX-maksimalna vrijednost, R-raspon, SD-standardna devijacija, TEST-RETEST pouzdanost-Spearmanov koeficijent rang korelacije, 95% interval-95% interval pouzdanosti, Cronach alfa-mjera unutarnje konzistentnosti čestica

Rezultati istraživanja pokazali su da su nedostatak energije, nedostatak volje i nedostatak vremena najveće prepreke za bavljenje tjelesnom aktivnosti učenika u ovom uzorku.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je provjera metrijskih karakteristika hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost. Glavni rezultati ovog istraživanja su: a) potvrđena struktura upitnika sa 7 faktora; b) prihvatljiva Test-retest pouzdanost (r=0,76); c) izvrsna unutarnja konzistentnost čestica (α=0,93); d) najveće subjektivno procijenjene prepreke za TA učenika u ovom uzorku su: nedostatak energije, nedostatak volje i nedostatak vremena. S obzirom na glavne rezultate ovog istraživanja može se reći da su metrijske karakteristike hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost dobre i da se upitnik može koristiti u svrhu procjene prepreka za bavljenje tjelesnom aktivnosti učenika srednje škole Republike Hrvatske. U istraživanju Blanco – Martineza i sur. (2025) također je potvrđena faktorska struktura od 7 faktora u odnosu na originalni upitnik te snažna konstruktna, konvergentna i diskriminativna valjanost. Osim toga, BBAQ je u ovom uzorku pokazao visoku unutarnju konzistentnost (α = 0,88) i test-retest pouzdanost (r=0,88). Na uzorku brazilskih

adolescenata razina unutarnje konzistentnosti instrumenta iznosila je α = 0,86. Niti jedna čestica nije bila obrisana iz daljnje analize podataka te je varijacija Cronbachove alfe, u slučaju isključivanja bilo kojeg pitanja, bila vrlo niska (rezultati su varirali između 0,85 i 0,87), što pokazuje da su sva pitanja iz upitnika imala jednaku važnost za njegovu unutarnju konzistentnost (Sampaio i sur., 2024). Rezultati istraživanja Ramirez – Velez i sur. (2013) na uzorku kolumbijskih studenata od 18 do 30 godina pokazali su da su najčešće prepreke za TA strah od ozljeda, nedostatak vještine i nedostatak resursa. No, za mlađe sudionike od 20 godina pokazalo se da je najčešća prepreka za TA nedostatak vremena, što je vrlo slično trenutnom istraživanju. Arapskim studentima najčešće prepreke za TA su: nedostatak energije, nedostatak resursa, nedostatak volje i nedostatak vremena (Al Salim, 2023). Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Estrada – Araoza i sur. (2025) gdje je prosječna vrijednost percipiranih prepreka za TA iznosila 29,12 (SD = 11,517), što je, u usporedbi s mogućim maksimalnim i minimalnim vrijednostima, kategorizirano kao umjerena razina. Dodatno, glavne identificirane prepreke bile su nedostatak energije, nedostatak resursa i nedostatak vremena. S druge strane, uočeno je da djevojke i žene percipiraju više prepreka za TA u usporedbi s mladićima i muškarcima. Ovo istraživanje ima doprinos i ograničenja. Jedno od ograničenja je to da učenici nisu ispitani s obzirom na spol. Kada bi bili ispitani po spolu mogla bi se konkretno vidjeti prepreke za TA oba spola po česticama i faktorima. Doprinos ovog istraživanja je činjenica da je ovo, prema znanju autora, prvo istraživanje koje je ispitalo metrijske karakteristike hrvatske verzije Upitnika za procjenu prepreka za TA srednjoškolaca RH.

Zaključak

Hrvatska verzija Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost je valjan i pouzdan mjerni instrument. To se može zaključiti na temelju dobivenih rezultata ovog istraživanja koji su pokazali da hrvatska verzija Upitnika za procjenu prepreka za tjelesnu aktivnost ima odličnu pouzdanost, valjanost i osjetljivost te faktorsku strukturu.

Literatura

1. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., i Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet. Child & adolescent health, 4*(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2
2. Portela-Pino, I., López-Castedo, A., Martínez-Patiño, M. J., Valverde-Esteve, T., i Domínguez-Alonso, J. (2019). Gender Differences in Motivation and Barriers for The Practice of Physical Exercise in Adolescence. *International journal of environmental research and public health, 17*(1), 168. https://doi.org/10.3390/ijerph17010168
3. Ferreira Silva, R. M., Mendonça, C. R., Azevedo, V. D., Raoof Memon, A., Noll, P. R. E. S., i Noll, M. (2022). Barriers to high school and university students' physical activity: A systematic review. *PloS one, 17*(4), e0265913. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265913
4. Zalewski, K., Alt, C., i Arvinen-Barrow, M. (2014). Identifying barriers to remaining physically active after rehabilitation: differences in perception between physical therapists and older adult patients. *Journal of orthopaedic i sports physical therapy, 44*(6), 415-424.
5. Rubio-Henao, R. F., Correa, J. E., i Ramírez-Vélez, R. (2015). Propiedades psicométricas de la versión al español del cuestionario "Barriers to Being Active Quiz", entre estudiantes universitarios de Colombia [Psychometric properties of the spanish version of the "Barriers to Being Active Quiz" among university students in Colombia]. *Nutricion hospitalaria, 31*(4), 1708–1716. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8404
6. Hair, J. F., Babin, B. J., Anderson, R. E., i Black, W. C. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). England: Pearson Prentice.
7. Blanco-Martínez, N., Montes-Montes, R., Ayán-Pérez, C., Berlier-Cea, A. B., i Delgado-Lobete, L. (2025). Assessment of Barriers to Physical Activity Practice: Spanish Cross-Cultural Adaptation, Reliability and Validity of the Barriers to Being Active Quiz. *Evaluation & the health professions,* 1632787251399197. Advance online publication. https://doi.org/10.1177/01632787251399197
8. Sampaio, B. O. A., Sousa, T. F., Sasaki, J. E., Sebastião, E., Papini, C. B., i Andaki, A. C. R. (2024). Translation and cross-cultural adaptation of the questionnaire “Barriers to Being Active Quiz (BBAQ)” into Brazilian Portuguese language. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 29*, e0343. https://doi.org/10.12820/rbafs.29e0343
9. Ramírez-Vélez, R., Tordecilla-Sanders, A., Laverde, D., Hernández-Novoa, J. G., Ríos, M., Rubio, F., Correa-Bautista, J. E., i Martinez-Torres, J. (2014). The prevalence of barriers for Colombian college students engaging in physical activity. *Nutricion hospitalaria, 31*(2), 858–865. https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7737
10. Al Salim, Z. (2023). Barriers to Physical Activity Participation Among University Students in Saudi Arabia. *Information Sciences Letters, 12*(1), 353–360.
11. Estrada-Araoz, E. G., Quispe-Aquise, J., Ayay-Arista, G., Churo-Quispe, G.,Quipo-Conde, N. A., Rivera-Mamani, F. A., i Mamani-Roque, M. (2025). Perceived Barriersto Physical Activity in A Sample of UniversityStudents: A Descriptive Study. *EducationalProcess: International Journal, 15,* e2025130.https://doi.org/10.22521/edupij.2025.15.130

Izvorni znanstveni rad

PSIHOMETRIJSKA ANALIZA HRVATSKE VERZIJE UPITNIKA DRUŠTVENE PODRŠKE ZA TJELESNO VJEŽBANJE KOD ADOLESCENATA

Ivana Jandrić
Opća bolnica Virovitica
ivanaojurovic@gmail.com

Matija Jandrić
Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu
matijajandric6@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati metrijske karakteristike (pouzdanost, valjanost i osjetljivost) hrvatske verzije Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje koji je primijenjen na adolescentima koji pohađaju srednju školu. Uzorak sudionika činilo je 155 učenika srednje škole u dobi 14 – 18 godina. Društvena podrška mjerena je Upitnikom društvene podrške za tjelesno vježbanje (Social Support and Exercise Survey - SSES). Za provjeru faktorske strukture korištena je metoda glavnih komponenti uz varimax rotaciju. Rezultati istraživanja pokazali su da hrvatska verzija Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje (CRO-SSES) potvrđuje originalnu dvokfaktorsku strukturu (Obitelj i Prijatelji). Faktori Obitelj i Prijatelji objašnjavaju 52,52 % ukupne varijance, a rezultati pouzdanosti pokazali su da je Cronbachova alfa ukupno r=0,95, za dimenziju Obitelj r=0,88 i dimenziju Prijatelji r=0,90. Spearmanovi koeficijenti rang korelacije bili su odlični, a Test-retest pouzdanost mjerena s odmakom od 7 dana za dimenziju Obitelj bila je r=0,81 i dimenziju Prijatelji r=0,81. Raspon odgovora na pitanja unutar faktora kretao se 3.67 – 3.71. Hrvatska verzija Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje može se koristiti na populaciji hrvatskih učenika srednje škole u svrhu procjene društvene podrške za tjelesno vježbanje.

Ključne riječi: *Faktorska analiza, pouzdanost, učenici srednje škole, tjelesna aktivnost*

PSYCHOMETRIC ANALYSIS OF THE CROATIAN VERSION OF THE SOCIAL SUPPORT FOR EXERCISE SURVEY AMONG ADOLESCENTS

Abstract
The aim of this research was to examine the metric characteristics (reliability, validity and sensitivity) of the croatian version of the Social Support and Exercise Scale (SSES), which was applied to adolescents attending secondary school. The sample of respondents consisted of 155 high school students aged 14-18. To verify the factor structure, the method of principal components with varimax rotation was used. The research results showed that the Croatian version of the Social Support and Exercise Scale (CRO-SSES) confirms the original two-factor structure (Family and Friends). The Family and Friends factors explain 52.52% of the total variance, and the reliability results showed that Cronbach's alpha was a total of r=0.95, for the Family r=0.88 and Friends r=0.90. Spearman's rank correlation coefficients were excellent, and Test-retest reliability measured with a 7-day gap for the Family was r=0.81 and Friends was r=0.81. The range of responses to questions within the factor ranged from 3.67 to 3.71. It can be concluded that the Croatian version of the Social Support for Physical Exercise Questionnaire can be used on a Croatian population of high school students for the purpose of assessing social support for physical exercise.

Keywords: *factor analysis, reliability, high school students, physical activity*

Uvod

Redovita tjelesna aktivnost (TA) je ključni faktor za tjelesno i psihičko zdravlje pojedinca. Unatoč poznatim dobrobitima TA, razine TA kod djece i mladih tijekom posljednjih nekoliko desetljeća značajno su u padu (Guthold i sur., 2020). Ključan korak u razvoju i provedbi učinkovitih intervencija je razumijevanje korelata i determinanti koje mogu pridonijeti redovitoj tjelovježbi. Jedan od važnih korelata je društvena podrška koja se opisuje kao konstrukt (radnja) kojim se pomaže osobi da usvoji i/ili održi određenu praksu (Mendonca i sur., 2014). Društvena podrška obitelji i prijatelja pozitivno je povezana s

tjelesnom aktivnošću u ranoj i kasnoj adolescenciji, a poticanje i pružanje instrumentalne podrške od strane oba roditelja vrlo je važno u modeliranju TA adolescenata (Van Sluijs i sur., 2021). Vjerojatnije je da će pojedinci redovito sudjelovati u TA ako njihovi vršnjaci također redovito sudjeluju, a nečije navike vježbanja povezane su s navikama bliskih prijatelja i značajnih osoba (Van Sluijs i sur., 2021). Isto tako, postupci prijatelja ili člana obitelji mogu utjecati na pojedinca da ima slično ponašanje. To znači da su ljudi skloni tražiti prijatelje i značajne osobe koji dijele sličan stil života i ponašanje. S druge strane, najčešće korišten upitnik za mjerenje društvene podrške je Upitnik društvene podrške za tjelesno vježbanje (Social Support for Exercise Scale – SSES; Scarapicchia i sur., 2017; Sallis i sur., 1987). SSES je valjan i pouzdan mjerni instrument koji se sastoji od 26 čestica za procjenu podrške obitelji i prijatelja za TA. Psihometrijske karakteristike originalne verzije SSES – a pokazale su da ima dvofaktorsku strukturu (obitelj i prijatelji) (Sallis i sur., 1987). Osim originalne verzije upitnika postoje istraživanja koja su ispitivala faktorsku strukturu SSES – a na različitim populacijama, a rezultati istraživanja potvrdili su dvofaktorsku strukturu originalne verzije (obitelj i prijatelji) i visoku unutarnju te test - retest pouzdanost (Treiber i sur., 1991; Yao i sur., 2024; Walker i sur., 2019). Kako nema provjerene verzije ovog upitnika na hrvatskom jeziku, ciljevi ovog istraživanja su: a) ispitati metrijske karakteristike (pouzdanost, valjanost i osjetljivost) hrvatske verzije Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje (CRO-SSES) na hrvatskim adolescentima koji pohađaju srednju školu i b) ispitati razinu društvene podrške za tjelesno vježbanje kod adolescenata. Pretpostavlja se da će rezultati metrijskih karakteristika hrvatske verzije Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje pokazati da je ovaj mjerni instrument valjan i pouzdan za mjerenje društvene podrške za tjelesno vježbanje te da će faktorska struktura hrvatske verzije upitnika odgovarati originalnoj verziji.

Materijali i metode

Uzorak sudionika

U istraživanju je sudjelovalo 155 učenika srednje škole u dobi 14 - 18 godina. Učenici pohađaju Gimnaziju Petra Preradovića Virovitica, a istraživanje je provedeno školske godine 2023./2024. Od ukupnog uzorka 56,2 % je djevojaka, a 43,8 % je mladića, te 1. razred srednje škole pohađa 16,1 %, 2. razred 29,2 %, 3. razred 43,1 % i 4. razred 11,7 %.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u skladu sa etičkim kodeksom znanstvenih istraživanja, a budući da je dob sudionika 14 godina i više, nije bio potreban informirani pristanak roditelja već samo pismeno ili usmeno odobrenje sudionika (Ajduković i Keresteš, 2020). Podaci korišteni u ovom istraživanju prikupljeni su za vrijeme nastave Tjelesne i zdravstvene kulture (rujan 2023.). Prije ispunjavanja upitnika učenicima je objašnjena svrha istraživanja i ukazana važnost odgovaranja na pitanja s obzirom na njihovo trenutno stanje.

Mjerni instrument

Za mjerenje društvene podrške za tjelesno vježbanje koristio se Upitnik društvene podrške za tjelesno vježbanje (Social Support and Exercise Survey – SSES; Sallis i sur., 1987) koji je valjan i pouzdan mjerni instrument, a sastoji se od po 13 čestica vezanih za podršku obitelji i prijatelja za TA (ukupno 26 čestica). Rezultati dobiveni upitnikom izražavaju se temeljem prosječne vrijednosti na svakoj dimenziji, tj. dobije se procjena društvene podrške i poticanja na TA od strane obitelji i prijatelja. Npr. "Tijekom protekla 3 mjeseca moja obitelj ili prijatelji su ponudili da vježbaju samnom". Sudionici su označavali odgovore posebno za obitelj i posebno za prijatelje na skali Likertovog tipa od 1 do 5, gdje 1 znači "nikada", 2 "rijetko", 3 "nekoliko puta", 4 "često" i 5 "vrlo često", a viši rezultat označava veću podršku za tjelesno vježbanje.

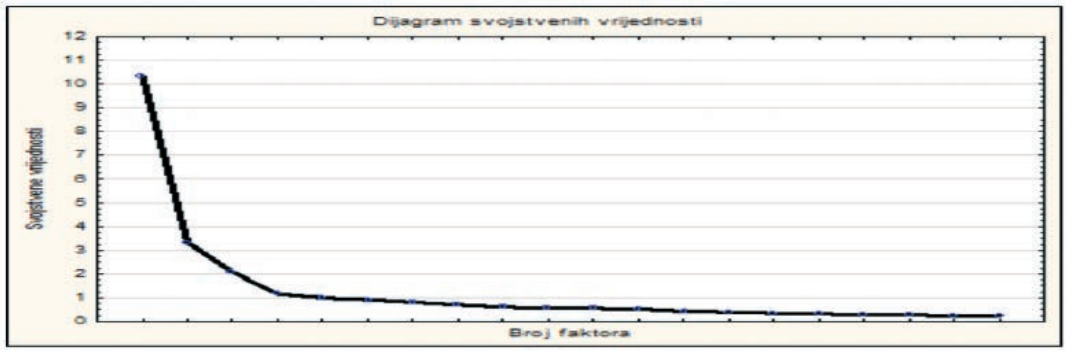
Metode obrade podataka

Podatci su obrađeni primjenom programskog paketa Statistica for Windows (Version 14; Copyright 1984 - 2020 TIBCO Software Inc). Dvofaktorska struktura upitnika ispitana je pomoću faktorske analize (metoda glavnih komponenti) s varimax rotacijom, a Kaiser-Gutmannov, Cattelov Scree plot kriterij i Kriterij postotka varijance korišteni su kako bi se odredio značajan broj faktora. Prikladnost korelacijske matrice za faktorsku analizu ispitana je pomoću Kaiser-Meyer-Olkinovog testa (KMO) i Bartlettovog testa sfernosti. Unutarnja konzistentnost provjerena je Cronbachovom alfom, a Spearmanovim koeficijentom rang korelacije utvrđena je Test-retest pouzdanost. Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum, maksimum i raspon.

Rezultati

Prema rezultatima ovog istraživanja korelacijska matrica CRO-SSES upitnika udovoljava uvjetima za provođenje faktorske analize (KMO test=0,87; Bartlettov test: hi2=4909,90; df=741; p=0,0001) te adolescenti u ovom istraživanju subjektivno više doživljavaju društvene podrške od obitelji, nego od prijatelja. Pomoću Cattelovog Scree plot kriterija (Slika 1) utvrđene su 3 glavne komponente, a Kaiser – Gutmannovim kriterijem utvrđene su 4 glavne komponente, čije su svojstvene vrijednosti veće od 1 (Cattel, 1966; Kaiser, 1960; Gutmann, 1954). Struktura sa 4 glavne komponente pokazala je da su prva dva faktora identična rezultatima Sallisa i sur. (1987), koja se odnose na podršku obitelji i podršku prijatelja. Sallis i sur. (1987) su u svojoj analizi varijabli društvene podrške za tjelesno vježbanje utvrdili 2 glavne komponente, a isto tako je utvrđeno i u ovom radu (Tablica 1). Prema Kriteriju postotka varijance prve dvije komponente objašnjavaju najveći dio varijance te se

analizom dijagrama svojstvenih vrijednosti može vidjeti značajan pad u svojstvenim vrijednostima nakon prvog faktora, što upućuje na to da taj faktor objašnjava najveću i značajnu količinu varijance (39,71 %), dok se nakon drugog faktora vidi manji, ali značajan pad i manja količina objašnjene varijance (12,81 %) (Slika 1). Navedena solucija sugerira postojanje dvofaktorske strukture CRO-SSES upitnika.



Slika 1. Dijagram svojstvenih vrijednosti upitnika CRO-SSES

Tablica 1. Struktura svojstvenih vrijednosti i varijance glavnih komponenti upitnika CRO-SSES

Glavna komponenta	λ	% ukupne varijance	% kum. λ	% kum. varijance
Obitelj	10,33	39,71	10,33	39,71
Prijatelji	3,33	12,81	13,66	52,52

Legenda: λ-svojstvena vrijednost, % ukupne varijance-postotak ukupne varijance, % kum. λ - kumulativna svojstvena vrijednost, % kum.varijance- kumulativan postotak varijance

Ukupno dvije značajne glavne komponente CRO-SSES upitnika objašnjavaju 52,52 % ukupne varijance. Ukupna varijanca CRO-SSES upitnika procijenjena je sa 22 od 26 čestica što znači da je broj faktora i analizirani prostor društvene podrške sličan kao i onaj koji je pretpostavljen osnovnom hipotezom ovog istraživanja. Od ukupno 26 čestica originalnog SSES upitnika, 4 čestice su izuzete jer nisu pokazale dobru faktorsku valjanost. Prvi faktor određuje subskalu Obitelj koja ima najveću svojstvenu vrijednost i objašnjava najveći dio ukupne varijance, a određena je sa 13 čestica čije se vrijednosti kreću u rasponu 0,53 – 0,82. Dvije čestice („Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su promijenili svoj raspored da bismo mogli zajedno vježbati" i „Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su mi pomagali planirati aktivnosti uvažavajući moje vježbanje") koje su prediktivno trebale određivati dimenziju Obitelj su izostavljene jer su podijelile svoju varijancu sa drugim faktorom u vrijednostima od 0,48 i 0,42. Drugi faktor određuje subskalu Prijatelji koja ima manju ali značajnu svojstvenu vrijednost i objašnjava manji dio ukupne varijance, a određena je sa 9 čestica čije se vrijednosti kreću u rasponu 0,51 – 0,84. Dvije čestice („Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su mi pomagali planirati aktivnosti uvažavajući moje vježbanje" i „Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su me pitali za savjet o tome kako oni mogu više vježbati") koje su prediktivno trebale određivati dimenziju Prijatelji su izostavljene jer se prva čestica u cijelosti projicirala na prvi faktor sa vrijednošću od 0,54, a druga čestica je izostavljena jer je podijelila svoju varijancu sa prvim faktorom sa vrijednošću od 0,42.

Tablica 2. Faktorska struktura upitnika CRO-SSES (metoda glavnih komponenti, varimax rotacija)

Subskala	Čestica	Faktorsko zasićenje
Obitelj	1. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su vježbali sa mnom	0,53
	3. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su ponudili da vježbaju sa mnom	0,58
	5. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su me podsjetili na vježbanje ("Ideš li vježbati večeras?")	0,54
	7. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su mi dali podršku da nastavim sa svojim programom vježbanja	0,61
	9. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su promijenili svoj raspored da bismo mogli zajedno vježbati	0,64
	10. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su razgovarali sa mnom o vježbanju	0,51
	12. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su se žalili na vrijeme koje provodim na vježbanju	0,55
	14. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su me kritizirali ili ismijavali zbog vježbanja	0,74
	16. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su me nagradili zbog vježbanja (kupili mi nešto ili dali nešto što mi se sviđa	0,71
	18. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su planirali vježbanje na rekreativnim izletima	0,76
	20. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su me pitali za savjet o tome kako oni mogu više vježbati	0,62
	21. Tijekom protekla tri mjeseca, moja obitelj ili članovi mojeg kućanstva su govorili o tome koliko vole vježbati	0,60
Prijatelji	2. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su vježbali sa mnom	0,71
	4. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su ponudili da vježbaju sa mnom	0,79
	6. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su me podsjetili na vježbanje ("Ideš li vježbati večeras?	0,80
	8. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su mi dali podršku da nastavim sa svojim programom vježbanja	0,84
	11. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su razgovarali sa mnom o vježbanju	0,77
	13. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su se žalili na vrijeme koje provodim na vježbanju	0,81
	15. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su me kritizirali ili ismijavali zbog vježbanja	0,82
	17. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su me nagradili zbog vježbanja (kupili mi nešto ili dali nešto što mi se sviđa)	0,80
	19. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su planirali vježbanje na rekreativnim izletima	0,69
	22. Tijekom protekla tri mjeseca, prijatelji su govorili o tome koliko vole vježbati	0,71

Unutarnja konzistentnost 22 čestice CRO-SSES upitnika provjerena je Crobachovom alfom i pokazala se izvrsnom (α=0,95). Koeficijenti pouzdanosti za dimenziju Obitelj i Prijatelji također su bili izvrsni i iznosili su α=0,88 i α=0,90 (Tablica 3). Spearmanovim koeficijentom rang korelacije utvrđena je odlična Test-retest pouzdanost (Obitelj - r=0,81, Prijatelji - r=0,81) mjerena u dva navrata u razmaku od 7 dana.

Tablica 3. Osnovni deskriptivni pokazatelji faktora društvene podrške adolescenata

Faktor	N	AS	MIN	MAKS	R	SD	TEST - RETEST pouzdanost	95% interval	Cronbach alfa
Obitelj	155	1,88	1,00	4,67	3,67	0,82	0,81	0,79 - 0,82	0,88
Prijatelji	155	2,17	1,00	4,71	3,71	0,89	0,81	0,81 - 0,84	0,90

Legenda: N-broj ispitanika, AS-aritmetička sredina, MIN-minimalni rezultat, MAKS-maksimalni rezultat, R-raspon rezultata, SD-standardna devijacija, TEST-RETEST pouzdanost-Spearmanov koeficijent rang korelacije, 95% interval- 95% pouzdani interval, Crobach alfa-koeficijent unutarnje pouzdanosti čestica

Rezultati osnovnih deskriptivnih pokazatelja faktora društvene podrške adolescenata CRO-SSES upitnika pokazuju da adolescenti subjektivno više doživljavaju podršku od prijatelja, nego od obitelji (Tablica 3). Prosječne vrijednosti rezultata društvene podrške od obitelji i prijatelja su niske. Što znači da adolescenti u ovoj dobi ne doživljavaju dovoljno podrške za TA od obitelji i prijatelja. S obzirom na Likertovu skalu ocjena koja se koristila u ovom istraživanju, teoretski raspon ocjena je 4, minimum 1, a maksimum 5. Ako se usporede ocjene dva faktora društvene podrške, teoretski raspon jednako je pokriven u oba faktora, i kreće se 3,67 – 3,71 što ide u prilog osjetljivosti ovog mjernog instrumenta (Tablica 3).

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da hrvatska verzija Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje ima odličnu pouzdanost, valjanost i osjetljivost te je faktorska struktura hrvatske verzije upitnika prilagođena s obzirom na originalnu verziju upitnika. Temeljem kriterija za odabir broja faktora, utvrđena su dva faktora, jednako kao i u originalnoj verziji upitnika. Treiber i sur. (1991) koristili su SSES na uzorku odraslih osoba kako bi utvrdili faktore koji utječu na sudjelovanje u TA ili vježbanju. U tom istraživanju ljestvice društvene podrške imale su visoku unutarnju konzistentnost i dva faktora (obitelj – r=0,91 i prijatelji – r=0,84), što je identično izvornoj validacijskoj studiji. Scree Plot kriterijem utvrdili su tri faktora, Kaiser-Gutmannovim kriterijem četiri faktora i kriterijem postotka varijance dva faktora jer su prve dvije komponente objasnile najveći dio varijance. Autori tog rada navode kako je dvofaktorska (obitelj i prijatelji) struktura bila najrazumnije tumačenje analiziranih podataka. Slični rezultati dobiveni su i u trenutnom istraživanju gdje su se koristila tri kriterija kako bi se temeljem kriterija postotka varijance utvrdila dvofaktorska struktura upitnika. Yao i sur. (2024) su na uzorku kineskih adolescenata utvrdili psihometrijske karakteristike kineske verzije SSES upitnika. Rezultati istraživanja pokazali su dvofaktorsku strukturu upitnika i odličnu unutarnju konzistentnost (obitelj – r=0,94 i prijatelji – r=0,95) te test – retest pouzdanost (obitelj – r=0,93 i prijatelji – r=0,90). Walker i sur. (2019) utvrdili su da subskale podrške obitelji i podrške prijatelja imaju dobru valjanost i pouzdanost, te da su sva standardizirana faktorska zasičenja >0,50 i statistički značajna. S druge strane u trenutnom istraživanju najslabije ocjenjene čestice u obje subskale su one koje se odnose na kritike i ismijavanja zbog vježbanja, pa se može reći da adolescenti u ovom uzorku rijetko doživljavaju kritike i ismijavanja zbog vježbanja od prijatelja ili obitelji, a najviše doživljavaju podršku od obitelji za nastavak sa programom vježbanja i razgovor prijatelja o vježbanju.. Ovo istraživanje ima prednosti i ograničenja. Ograničenje je činjenica da adolescenti nisu ispitani s obzirom na spol. Kada bi bili ispitani po spolu mogla bi se konkretno vidjeti društvena podrška po česticama i faktorima Obitelj i Prijatelji, a samim time bi se vjerojatno moglo vidjeti da djevojke percipiraju manje društvene podrške za tjelesno vježbanje nego mladići. Doprinos ovog istraživanja je činjenica da je ovo, prema znanju autora, prvo istraživanje koje je ispitalo metrijske karakteristike hrvatske verzije Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje. Ovaj mjerni instrument može se koristiti na populaciji hrvatskih učenika srednje škole u svrhu procjene društvene podrške za tjelesno vježbanje bilo to od obitelji ili prijatelja.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da hrvatska verzija Upitnika društvene podrške za tjelesno vježbanje ima odličnu pouzdanost, valjanost i osjetljivost te da potvrđuje originalnu dvofaktorsku strukturu. Također, adolescenti u ovom istraživanju subjektivno više doživljavaju društvene podrške od prijatelja, nego od obitelji. No, sudjelovanje djece i mladih u tjelesnim aktivnostima, nije samo trenutni društveni zahtjev za svestrani razvoj već i aspekt poticanja za formiranje cjeloživotne svijesti i cjeloživotne tjelovježbe, što je važno društveno razmatranje. Društvena podrška je ključna odrednica koja utječe na tjelovježbu mladih ljudi i učinkovit je način poticanja sudjelovanja mladih u tjelesnom vježbanju.

Literatura

1. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., i Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health, 4*(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2
2. Mendonca, G., Cheng, L.A., Melo, E.N., de Farias Junior, J.C. (2014). Physical activity and social support in adolescents: a systematic review. *Health Education Research, 29*(5), 822–839. doi:10.1093/her/cyu017

3. Van Sluijs, E. M. F., Ekelund, U., Crochemore-Silva, I., Guthold, R., H., A., Lubans, D., Katzmarzyk, P. T. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet, 398*(10298), 429–442. doi:10.1016/s0140-6736(21)01259-9
4. Scarapicchia, T. M. F., Amireault, S., Faulkner, G., i Sabiston, C. M. (2016). Social support and physical activity participation among healthy adults: a systematic review of prospective studies. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 10*(1), 50–83. https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1183222
5. Sallis, J. F., Grossman, R. M., Pinski, R. B., Patterson, T. L., i Nader, P. R. (1987). The development of scales to measure social support for diet and exercise behaviors. *Preventive medicine, 16*(6), 825–836. https://doi.org/10.1016/0091-7435(87)90022-3
6. Treiber, F. A., Baranowski, T., Braden, D. S., Strong, W. B., Levy, M., i Knox, W. (1991). Social support for exercise: relationship to physical activity in young adults. *Preventive medicine, 20*(6), 737–750. https://doi.org/10.1016/0091-7435(91)90068-f
7. Yao, L., Zhou, K., Zhou, Y., Kueh, Y.C., Xu, T. (2024) Psychometrics validation of the Chinese version of social support for exercise scale among adolescents in China. *PLOS ONE 19*(6), e0299497. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299497
8. Walker, T. J., Heredia, N. I., i Reininger, B. M. (2019). Examining the Validity, Reliability, and Measurement Invariance of the Social Support for Exercise Scale Among Spanish- and English-Language Hispanics. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences, 41*(3), 427-443. https://doi.org/10.1177/0739986319854144
9. Ajduković, M. i Keresteš, G. (ur.). (2020). Etički kodeks istraživanja s djecom. Zagreb: Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske.
10. Cattell, R. B. (1966). The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research, 1* (2), 245–276. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr0102_10.
11. Kaiser, H.F., Rice, J. (1974). Little Jiffy, Mark Iv., 34(1), 111–117. doi:10.1177/001316447403400115
12. Guttman, L. (1954). Some necessary conditions for common-factor analysis. *Psychometrika, 19* (2), 149–161. https://doi.org/10.1007/bf02289162
13. Hair, J. F., Babin, B. J., Anderson, R. E., i Black, W. C. (2019). Multivariate Data Analysis (8th ed.). England: Pearson Prentice.

Stručni rad

REKREACIJSKA STANKA KAO ALAT ZA UČENJE U POKRETU

Marija Penava
Osnovna škola Budrovci, Budrovci
marija.penava2@skole.hr

Sažetak
Djeca i mladi velik dio dana provode sjedeći pa je važno poticati kretanje u školi. Zato je u eksperimentalnom programu Cjelodnevne škole uvedena rekreacijska stanka – kratka tjelesna aktivnost koja pomaže učenicima da se opuste, povećaju koncentraciju i lakše nastave s učenjem. Istraživanja pokazuju da kretanje poboljšava rad mozga, pamćenje i uspjeh u učenju. Učenje u pokretu i praktičnim aktivnostima omogućuje lakše razumijevanje, dugotrajnije pamćenje i stvaranje pozitivnih iskustava. U ovom radu prikazan je primjer tjedne organizacije rekreacijskih stanki za učenike razredne nastave pod nazivom „Školski triatlon znanja".

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, cjelodnevna škola, učenje pokretom*

RECREATIONAL BREAK AS A TOOL FOR MOVEMENT-BASED LEARNING

Abstract
Children and young people spend a large portion of their day sitting, which is why it is important to encourage physical activity in school. For this reason, the experimental Whole-Day School program has introduced a "recreational break" — a short period of physical activity that helps students relax, improve concentration, and more easily continue with learning. Research shows that movement enhances brain function, memory, and overall academic performance. Learning through movement and practical activities enables better understanding, longer retention, and the development of positive learning experiences. This paper presents an example of a weekly organization of recreational breaks for primary school students under the title "School Triathlon of Knowledge."

Keywords: *physical activity, Whole-Day School, movement-based learning*

Uvod

Djeca i mladi dnevno provode nekoliko sati sjedeći u školskim klupama ili ispred ekrana, a svaki oblik pokreta koji škola potiče odnosi se na odmor koji služi učenicima kao priprema za daljnje učenje (Bauer, 2018). U Eksperimentalnom programu „Osnovna škola kao Cjelodnevna škola: uravnotežen, pravedan, učinkovit i održiv sustav odgoja i obrazovanja" uvedena je obavezna rekreacijska stanka. Primarna je zadaća rekreacijske stanke pripremiti učenike za nastavak školskoga dana, bilo to provodeći aktivnosti s ciljem podizanja energije učenika, opuštanja, poboljšavanja koncentracije…, s naglaskom na potrebe učenika. Povezanost uma i tijela dokazana je brojnim istraživanjima. Pokret budi i aktivira mnoge mentalne sposobnosti, služi za povezivanje novih informacija i iskustava, poboljšava aktivnost i razvoj mozga, kognitivne funkcije te uspjeh djeteta (Mavilidi isur., 2017). Također, Hannaford (2007) naglašava kako se mišljenje i učenje ne događaju samo u glavi jer tijelo igra ključnu ulogu u intelektualnim procesima, a osjetila u tijelu opskrbljuju mozak informacijama o okruženju. Većina se učenika od svega naučenog najbolje sjeća iskustava utemeljenih na praktičnom učenju. Takvom vrstom učenja jednostavnije je ovladati, lakše ga se sjetiti i stvaraju se trajna pozitivna sjećanja (Jensen, 2005). Stoga učenje u pokretu ima vrlo važnu ulogu za razvoj novih znanja učenika, a dobro planirana, osmišljena i provedena rekreacijska stanka može služiti i kao alat za učenje pokretom.

Važnost učenja pokretom

Djeca se prirodno i spontano kreću, a pokretom istražuju svijet oko sebe i na njega reagiraju. Bauer (2018) smatra da pokret nije nešto što učenici prerastu kada prijeđu u više razrede. Pokret i ljudska svijest o pokretu ostaju te se razvijaju u svakoj fazi života, a istraživanja (Bauer, 2018) su pokazala da su osobe koje su svjesne svog tijela i pokreta u budućnosti izdržljivije te ranije prepoznaju znakove stresa. Učenje pokretom dodatno obogaćuje ovaj proces. Kretanje aktivira tijelo i mozak istovremeno što povećava koncentraciju, pažnju i motivaciju za rad. Kada učenici uče u pokretu, lakše usvajaju sadržaj jer uključuju više osjetila. Pokret pomaže u dosjećanju i zadržavanju informacija, a Blakemore i Frith (2005) naglašavaju da učenik i samim promatranjem pokreta drugih ljudi, bez samostalnog izvođenja, aktivira područje mozga zaduženo za

motoriku. Kada se obje strane tijela kreću usklađeno, potiče se i usklađen rad lijeve i desne moždane hemisfere što pozitivno utječe na sposobnost učenja. Upravo su to razlozi zbog kojih je potrebno uključiti pokret u učenje, ali i izložiti učenike svakodnevnoj tjelesnoj aktivnosti.

Rekreacijska stanka

Rekreacijska stanka predstavlja organizirani oblik kratke tjelesne aktivnosti tijekom školskog dana. Ona je planirana pauza namijenjena kretanju i tjelesnoj aktivnosti učenika. Glavni je cilj rekreacijske stanke stvoriti pozitivno ozračje za daljnji rad i učenje uz povećanje razine tjelesne aktivnosti kako bi se očuvalo i unaprijedilo zdravlje učenika. Organizacija tjelesnih aktivnosti ovisi o prostoru u kojem će se rekreacijska stanka provesti, bilo to u učionici, sportskoj dvorani, unutarnjim prostorima škole ili na vanjskom igralištu, a izbor tjelesnih aktivnosti ovisi o potrebama učenika.

Primjer tjednog plana organizacije rekreacijske stanke

Školski projekt Kretanjem do znanja ima za cilj potaknuti učenike na učenje pokretom te povezivati gradivo različitih predmeta. Projektom su provedene različite aktivnosti kojima se kretanjem utvrđivalo nastavno gradivo. Aktivnosti su provedene pod rekreacijskim stankama kako bi se učenike pripremilo za rad na nastavnom satu koji slijedi. Jedna od aktivnosti je i „Školski triatlon znanja" u kojem su učenici različitim tjelesnim aktivnostima ponavljali naučeno nastavno gradivo i skupljali bodove kojima su pridonosili svojoj ekipi u završnom izazovu na obilježavanju Sportskog dana.

NAZIV AKTIVNOSTI: Školski triatlon znanja

OPIS AKTIVNOSTI: Svakoga dana učenici provode tjelesne aktivnosti i pri tome rješavaju zadatke iz matematike, hrvatskog jezika i prirodoslovlja. Svaki točno riješeni zadatak i pravilna izvedba vježbe donose im jedan bod. U danu mogu skupiti najviše tri boda (zvjezdice). Završni dan, odnosno Sportski dan, učenici se dijele u ekipe i zbrajaju svoje bodove. Zatim igraju sportske igre koje odlučuju o ukupnom pobjedniku.

CILJ AKTIVNOSTI: Poticati učenike na ponavljanje i primjenu znanja iz matematike, hrvatskog jezika i prirodoslovlja tjelesnom aktivnošću te pri tome razvijati timski rad, natjecateljski duh i pozitivan odnos prema učenju i kretanju.

NAMJENA AKTIVNOSTI: Učenici razredne nastave.

OČEKIVANI ISHODI: Učenik će moći:

- povezati stečeno znanje iz matematike, hrvatskog jezika i prirodoslovlja u rješavanju zadataka u pokretu
- primijeniti osnovne matematičke operacije i logičko razmišljanje u vremenski ograničenim situacijama
- prepoznati i objasniti osnovne pojmove iz prirodoslovlja rješavajući praktične zadatke
- pravilno koristiti hrvatski jezik u kratkim zadatcima (npr. čitanje s razumijevanjem, slaganje riječi/rečenica)
- sudjelovati u timskom radu i doprinositi zajedničkom cilju
- razvijati motoričke sposobnosti različitim oblicima kretanja
- poštivati pravila igre i fair-play ponašanje
- razvijati pozitivne navike vezane uz tjelesnu aktivnost i aktivno učenje.

Na početku tjedna svaki učenik dobiva karticu na kojoj su označeni dani i zvjezdice. Svakog dana učenik mora provesti zadanu tjelesnu aktivnost te riješiti tri postavljena zadatka povezana s gradivom matematike, hrvatskog jezika i prirodoslovlja. Ovisno o broju točno riješenih zadataka učenik boja toliko zvjezdica.

Slika 1. Primjer kartice za praćenje rezultata učenika

PONEDJELJAK:

AKTIVNOST: Matematička štafeta

OPIS AKTIVNOSTI: Učenici su podijeljeni u kolone. Prvi učenik u koloni izvodi motoričke zadatke i dolazi do ploče. Učiteljica mu zadaje matematički zadatak i on ga rješava. Nakon što riješi zadatak, vraća se u kolonu, a sljedeći učenik dolazi na ploču. Svaki učenik dobiva tri zadatka i ovisno o broju riješenih zadataka toliko zvjezdica boja na svojoj kartici.

Slika 2. Primjer tjelovježbenih zadataka

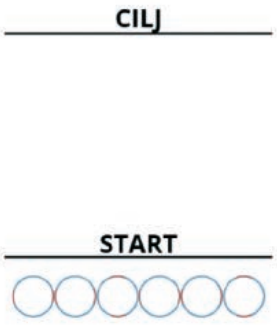
1. Izračunaj: 2 + 3 = ___
2. Izračunaj: 5 − 2 = ___
3. Imaš 4 jabuke i dobiješ još 1. Koliko ih imaš ukupno? ___
4. Izračunaj: 7 − 3 = ___
5. Izračunaj: 1 + 6 = ___
6. U košari je 3 kruške. Mama doda još 2. Koliko je sada krušaka? ___
7. Izračunaj: 9 − 5 = ___
8. Izračunaj: 0 + 8 = ___
9. Imaš 6 bombona i pojedeš 2. Koliko ti ostane? ___
10. Izračunaj: 10 − 4 = ___
11. Izračunaj: 3 + 5 = ___
12. Izračunaj: 8 − 6 = ___
13. U razredu su 2 dječaka i 3 djevojčice. Koliko je djece ukupno? ___
14. Izračunaj: 4 + 4 = ___
15. Izračunaj: 7 − 7 = ___
16. Imaš 5 balona i dobiješ još 3. Koliko balona imaš sada? ___
17. Izračunaj: 6 − 1 = ___
18. Izračunaj: 2 + 7 = ___
19. U kutiji je 10 olovaka. Uzmeš 3. Koliko ih ostane? ___
20. Izračunaj: 5 + 0 = ___

Slika 3. Primjer matematičkih zadataka za 1. razred

UTORAK:

AKTIVNOST: Skok po znanje

OPIS AKTIVNOSTI: Na tlu školskog igrališta iscrtane su dvije paralelne linije na udaljenosti 10 metara. Jedna linija označava start, a jedna cilj. Svi učenici stoje na startnoj liniji i svaki učenik ima obruč. Učiteljica postavlja pitanje učeniku i ukoliko učenik odgovori točno, postavlja obruč ispred sebe i skače u njega. Cilj igre je imati što više točnih odgovora i što prije doći do cilja. Učenici s najviše točnih odgovora, bojaju tri zvjezdice u svojoj kartici, s manjim brojem točnih odgovora dvije, a s jednim točnim odgovorom jednu zvjezdicu.



Slika 4. Primjer tjelovježbenih zadataka

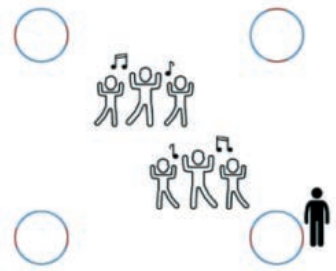
1. Koji dio tijela koristimo za disanje?
2. Što biljci treba da raste?
3. Kako se zove životinja koja ima krzno i daje mlijeko?
4. Nabroji jedno godišnje doba.
5. Što pijemo da ne budemo žedni?
6. Gdje žive ribe?
7. Koja je naša najbliža zvijezda?
8. Kako se gusjenica pretvara u leptira?
9. Što koristimo za gledanje?
10. Kako se zove dio biljke u zemlji?

Slika 5. Primjer pitanja iz prirodoslovlja za 2. razred

SRIJEDA:

AKTIVNOST: Rečenični poligon

OPIS AKTIVNOSTI: Na školskom igralištu raspoređena su četiri obruča u obliku kvadrata. U prvom obruču nalaze se kartice s ispisanim imenicama, u drugom s ispisanim pridjevima, u trećem s ispisanim glagolima, a u četvrtom kartice s oznakama prošlost, sadašnjost, budućnost. U sredini kvadrata su učenici. Učenici plešu sve dok traje glazba. Kad glazba stane, učenici trče do prvog obruča i uzimaju karticu s imenicom. Zatim nastavljaju plesati i na zaustavljanje trče do drugog obruča pa do trećeg i četvrtog kod kojeg je učiteljica. Kada dođu do četvrtog obruča (učiteljice), moraju sastaviti rečenicu od zadanih riječi i izreći je u pravilnom glagolskom vremenu. Učenik koji točno odgovori, osvaja bod.



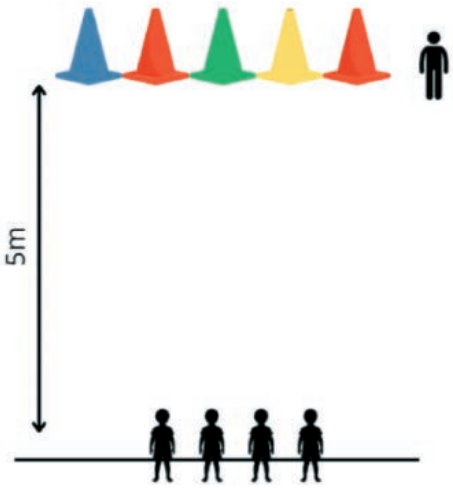
Slika 4. Primjer tjelovježbenih zadataka

Slika 5. Primjer zadataka iz hrvatskog jezika za 4. razred

ČETVRTAK:

AKTIVNOST: Kviz pokret

OPIS AKTIVNOSTI: Učenici su podijeljeni u ekipe i stoje u vrstama ispred linije na školskom igralištu. Na udaljenosti od 5 metara nalaze se čunjevi različitih boja. Učitelj kaže boju te učenici koji prvi dotrče do čunjeva zadane boje odgovaraju na pitanja. Učitelj postavlja pitanje iz matematike, hrvatskog jezika ili prirodoslovlja. Svaki točan odgovor učeniku donosi bod, a za svaki netočan odgovor učenik preskače vijaču dok njegova ekipa ne dođe na red.



Slika 6. Prikaz tjelovježbene aktivnosti

Marko je imao 64 sličice, a dao je prijatelju 18. Koliko mu je ostalo?
Izračunaj: 48 + 25 = ___
Izračunaj: 6 × 4 = ___
Kako se zove voda u krutom stanju?
Koji organ koristimo za slušanje?
Koji organ pumpa krv kroz tijelo?
Kojoj vrsti riječi pripada riječ pas?
Pronađi glagol u rečenici: Ptica leti visoko.
Poredaj riječi po abecedi: pas, mačka, auto.

Slika 7. Primjeri pitanja iz matematike, prirodoslovlja i hrvatskog jezika za 3. razred

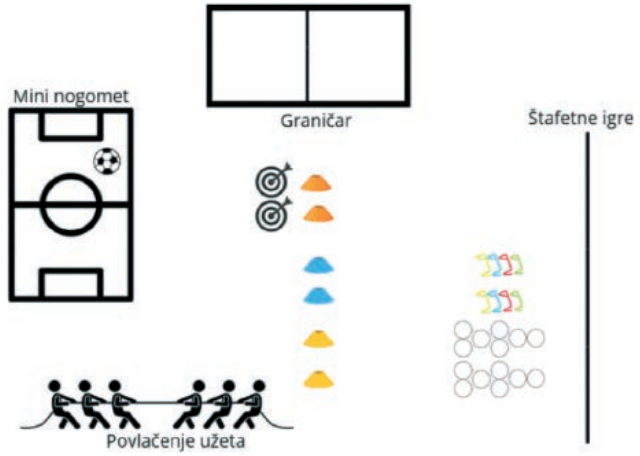
PETAK:

AKTIVNOST: Sportski dan

OPIS AKTIVNOSTI: Svi učenici razredne nastave dijele se u ekipe izvlačeći papiriće različitih boja. Svaka ekipa zbraja svoje zvjezdice (točne odgovore) koje je skupila tijekom cijeloga tjedna. Učenici igraju sportske i štafetne igre te svaka pobjeda ekipi donosi bod. Ukupni pobjednik „Školskog triatlona znanja" je ekipa koja ima najviše bodova.

SPORTSKE IGRE: Mini nogomet i graničar

ŠTAFETNE IGRE: „Pogodi metu", „Tko će brže", „Školica", „Povlačenje užeta"



Slika 8. Primjer organizacije vježbališta

Zaključak

Kretanje i tjelovježba uvedena u redovitu učionicu ne utječu samo na zdraviji način života. Istraživanje pokazuje da mnogi učenici zapravo i bolje uče kada su tjelesno aktivni. Tjelovježba ne samo da poboljšava cirkulaciju i jača kosti i mišiće, nego i potiče proizvodnju dopamina, stvara jače živčane veze i oslobađa endorfine u sustav. Svi ovi čimbenici omogućuju učenicima bolja akademska postignuća (Reed, Einstein, Hahn, Hooker, Gross and Kravitz, 2010, prema Kaittani i sur., 2017). Učenje povezivanjem gradiva različitih predmeta je važno jer mozak prirodno funkcionira mrežom povezanih informacija, a ne odvojenih cjelina. Kada se znanje povezuje, ono postaje smislenije, razumljivije i dugotrajnije. Ovakav način organizacije rekreacijske stanke kod učenika razvija želju za aktivnim učenjem te potiče stvaranje navike redovite tjelesne aktivnosti. Istodobno, učenici uče da je svaki pojedinac jednako važan te da svatko svojim doprinosom sudjeluje u radu tima i ostvarivanju zajedničkog cilja.

Literatura

1. Blakemore, S. J., & Frith, U. (2005). *The learning brain: Lessons for education*. Blackwell.
2. Bauer, S. (2018). *The embodied teen: A somatic curriculum for teaching body-mind awareness, kinesthetic intelligence, and social and emotional skills—50 activities in somatic movement education*. North Atlantic Books.
3. Hannaford, C. (2007). *Pametni pokreti: Zašto ne učimo samo glavom: Gimnastika za mozak*. Ostvarenje.
4. Jensen, E. (2005). *Poučavanje s mozgom na umu*. Educa.
5. Kaittani, D., Kouli, O., Derri, V., & Kioumourtzoglou, E. (2017). Interdisciplinary teaching in physical education. *Arab Journal of Nutrition and Exercise, 2*(2), 91–101. Preuzeto sa: https://doi.org/10.18502/ajne.v2i2.1248, dana 23.4.2026.
6. Mavilidi, M.-F., Okely, A. D., Chandler, P., & Paas, F. (2017). Effects of integrating physical activities into a science lesson on preschool children's learning and enjoyment. *Applied Cognitive Psychology, 31*(3), 281–290. Preuzeto sa: https://-doi.org/10.1002/acp.3325Digital Object Identifier (DOI), dana 23.4.2026.

Izvorni znanstveni rad

PRESKRIPTIVNA VALJANOST TESTOVA AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI ZA PROGRAMIRANJE VISOKO-INTENZIVNIH INTERVALNIH TRENINGA KOD SREDNJOŠKOLACA

Daniel Bok
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
daniel.bok@kif.unizg.hr

Emir Sulik
Gimnazija Daruvar, Daruvar
emirsulik@gmail.com

Aleksandar Vacka[3]
Češka osnovna škola Josipa Ružičke, Končanica
avacka@gmail.com

Sažetak
Cilj: Usporediti razinu preskriptivne valjanosti testa progresivno trčanje na 20 metara (PT20m) i 30-15 intermitent fitnes testa (30-15IFT) za programiranje visoko-intenzivnih intervalnih treninga (VIIT) kod srednjoškolaca. Metode: Ukupno 16 učenika (8 djevojaka) Gimnazije Daruvar provelo je testove PT20m i 30-15IFT s ciljem utvrđivanje krajnje brzine (vPT20m/vIFT) i maksimalne frekvencije srca (FSmax) te dva VIIT-a. VIIT-i su provedeni u 2 serije po 5 minuta trčanja sa izmjenama rada i odmora svakih 15 s pri intenzitetu od 110% vPT20m (VIITPT20m), odnosno 95% vIFT (VIITIFT). Za vrijeme provedbe testova i VIIT-a mjereni su FS i osnovni parametri kretanja pomoću prijenosne GPS jedinice. Rezultati: Ukupna prijeđena udaljenost, broj deceleracija, udaljenost prijeđena visokim intenzitetom, udaljenost prijeđena visokim metaboličkim opterećenjem, vršna i prosječna brzina, vršna i prosječna FS, ukupno vrijeme ≥90% FSmax, subjektivna procjena opterećenja te razina zadovoljstva bili su značajno veći kod VIITIFT u odnosu na VIITPT20. Koeficijent varijacije (KV) za vršnu FS tijekom VIITIFT bio je 3,3%, dok je za VIITPT20m iznosio 4,7%. KV za prosječnu FS tijekom VIITIFT bio je 2,9%, dok je za VIITPT20m iznosio 5,7%. Zaključak: Test PT20m ne posjeduje zadovoljavajuću razinu konstruktne i preskriptivne valjanosti potrebnu za testiranje aerobne izdržljivosti, odnosno programiranje VIIT-a kod srednjoškolaca. Test 30-15IFT posjeduje visoku razinu kriterijske i preskriptivne valjanosti te se stoga, umjesto trenutno preporučenog testa PT20m, može preporučiti njegova primjena u nastavi TZK u svrhu testiranja aerobne izdržljivosti i programiranja VIIT-a.

Ključne riječi: *30-15 intermittent fitness test, test progresivno trčanje na 20 m, fiziološka analiza, frekvencija srca, maksimalni primitak kisika, programiranje treninga*

VALIDITY OF AEROBIC FITNESS TESTS FOR PRESCRIPTION OF HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING IN HIGH-SCHOOL STUDENTS

Abstract
Purpose: To compare the level of prescriptive validity of 20-meter shuttle run test (20mSRT) and 30-15 intermittent fitness test (30-15IFT) for prescription of high-intensity interval training (HIIT) in high-school students. Methods: Total of 16 students (8 females) were tested with 20mSRT and 30-15IFT to assess test's final speeds (v20mSRT/vIFT) and maximal heart rate (HRmax), and subsequently, they performed two HIIT sessions. HIIT sessions were executed in 2 sets of 5-minute running with alternating work and recovery intervals every 15 s at the intensity of 110% v20mSRT (HIIT20mSRT) and 95% vIFT (HIITIFT), respectively. Time-motion parameters and HR were registered with GPS units during both HIITs. Results: Total distance covered, number of decelerations, high intensity running distance, high metabolic load distance, peak and average speed, peak and average HR, time spent ≥90% HRmax, rating of perceived exertion and enjoyment were significantly higher during HIITIFT than HIIT20mSRT. Peak HR coefficient of variation (CV) during HIITIFT was 3.3%, while it was 4.7% during HIIT20mSRT. Average HR CV during HIITIFT was 2.9%, while it was 5.7% during HIIT20mSRT. Conclusion: The 20mSRT does not possess the satisfactory level of construct and prescriptive validity necessary for high-school

students' cardiorespiratory fitness assessment and HIIT prescription, respectively. The construct and prescriptive validity of the 30-15IFT is high and, therefore, its utilization in high-school physical education courses can be recommended instead of currently proposed 20mSRT.

Keywords: *30-15 intermittent fitness test, 20-m shuttle run test, physiological analysis, heart rate, maximal oxygen uptake, training prescription*

Uvod

Aerobna izdržljivost ili kardiorespiratorni fitnes smatra se iznimno važnim pokazateljem tjelesnog i mentalnog zdravlja, ali i akademskog uspjeha djece i mladih (Raghuveer i sur., 2020). Zbog toga brojne svjetske asocijacije koje se bave promocijom tjelesne aktivnosti i tjelesnog vježbanja djece i mladih preporučuju kontinuirano praćenje aerobne izdržljivosti te provođenje trenažnih intervencija s ciljem njezina povećanja i održavanja (Raghuveer i sur., 2020).

Novija istraživanja pokazuju da je visoko-intenzivni intervalni trening (VIIT) učinkovit u poboljšanju aerobne izdržljivosti i općeg kardiometaboličkog zdravlja djece i adolescenata (Bok, 2019; Costigan i sur., 2015a; Eddolls i sur., 2017). VIIT podrazumijeva kratkotrajne intervale rada izvedene intenzitetom 85-95% maksimalne frekvencije srca, odnosno 90-110% maksimalne aerobne brzine, ispripletene sa kratkim periodima pasivnog odmora ili aktivnostima niskog intenziteta (Buchheit & Laursen, 2013). Nekoliko istraživanja potvrdilo je učinkovitost i provodljivost VIIT-a u okviru nastavnih i izvan-nastavnih školskih aktivnosti (Delgado-Floody i sur., 2019; Zapata-Lamana i sur., 2019). Veća učinkovitost VIIT-a u odnosu na kontinuirani aerobni trening umjerenog intenziteta može se pripisati većem intenzitetu vježbanja, odnosno većoj kardiorespiratornoj reakciji na trening. Naime, na uzorku djece i adolescenata utvrđeno da je intenzitet aktivnosti značajan i ključan modifikator kardiometaboličkih faktora rizika neovisno o dužini trajanja aktivnosti (Tarp i sur., 2018). S druge strane, VIIT ne zahtjeva puno vremena za pripremu i provedbu što osigurava visoku razinu njegove provodljivosti u okviru nastave tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) (Costigan i sur., 2015b).

VIIT se programira temeljem rezultata dobivenih kroz postupak dijagnostike aerobne izdržljivosti i zbog toga je akutnu fiziološku reakciju na trening moguće precizno odrediti i kontrolirati. Najveću preskriptivnu valjanost za programiranje VIIT-a kratkog formata ima 30-15 intermittent fitness test (30-15IFT) (Bok & Boullosa, 2023). Provedba VIIT-a kratkog formata, u obliku 15-s trčanja na 95% krajnje brzine postignute na 30-15IFT (vIFT) ispresijecanog sa 15-sekundnim pasivnim odmorima, izaziva homogenu reakciju vježbača i akumulaciju vremena provedenog u zoni ≥90% maksimalne frekvencije srca od 30-50% ukupnog trajanja VIIT-a (Buchheit i sur., 2021).

Ipak, iako u literaturi postoje jasni pokazatelji o superiornosti 30-15IFT-a za programiranje VIIT-a kratkog formata u odnosu na druge terenske testove (Buchheit, 2008; Bok & Foster, 2021), trenutna preporuka za testiranje srčano-dišne izdržljivosti na nastavi TZK u Hrvatskoj uključuje primjenu testa progresivno trčanje na 20 metara (PT20m) (Šunda i sur., 2025). Preskriptivna valjanost PT20m za programiranje VIIT-a nedavno je testirana na uzorku studenata Kineziološkog fakulteta, a rezultati su pokazali da je tijekom VIIT-a programiranog pomoću testa PT20m moguće ostvariti relativno homogenu srčano-dišnu reakciju (Bok, Gulin & Gregov, 2023a). Međutim, programiranje tog treninga je značajno kompleksnije jer još uvijek nije poznat idealni intenzitet koji bi se mogao primjeniti za optimalni fiziološki odgovor te je trening potrebno provoditi na točno određenim dionicima koje, zbog različite razine aerobne izdržljivosti vježbača, mogu posljedično dovesti do pojave značajne heterogenosti u autnoj reakciji (Bok i sur., 2023a). Zbog utjecaja razine aerobne izdržljivosti na akutnu srčano-dišnu, biomehaničku i perciptivnu reakciju, izuzetno je važno utvrditi preskriptivnu valjanost testa PT20m za programiranje VIIT-a na različitim populacijama. Konkretno, preskriptivna valjanost PT20m i 30-15IFT još uvijek nije direkno uspoređena na uzorku srednjoškolaca koji ovaj tip treninga često provode u drugačijem programskom formatu u odnosu na studente, odnosno aerobno spremnije osobe (Bok & Sulik, 2025; Bok i sur., 2023b). Stoga je za konačno definiranje preporuka za testiranje aerobne izdržljivosti učenika na nastavi TZK potrebno usporediti razinu preskriptivne valjanosti testa PT20m sa testom koji se trenutno smatra „zlatnim standardom" za programiranje VIIT-a kratkog formata (Buchheit i sur., 2021; Bok & Foster, 2021).

Glavni cilj ovog istraživanja je usporediti razinu varijabilnosti akutne srčano-dišne i perciptivne reakcije srednjoškolaca na VIIT kratkog formata programiranih pomoću testa PT20m ili 30-15IFT. Rezultati ovog istraživanja pružiti će informacije koje će omogućiti donošenje informirane odluke u odabiru mjernih instrumenata za procjenu aerobne izdržljivosti učenika uzimajući u obzir i potrebu programiranja treninga nakon obavljenog dijagnostičkog postupka.

Metode

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je ukupno 16 učenika (8 djevojaka) Gimnazije Daruvar. Ispitanici su imali 17,1 ± 0,5 godina te su bili 62,8 ± 12,7 kg teški i visoki 171,2 ± 9,3 cm. Roditelji učenika bili su upoznati sa eksperimentalnim postupkom te su svojim potpisom obrasca informirane suglasnosti odobrili sudjelovanje svog djeteta u istraživanju. Protokol istraživanja je

odobren od strane Povjerenstva za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (protokol #18/2026, odobren 20. ožujka 2026. godine) i bio je u potpunosti u skladu sa preporukama Helsinške deklaracije.

Eksperimentalni protokol
Istraživanje je bilo provedeno u okviru 4 nastavna sata TZK. Na prvom satu TZK ispitanici su bili podvrgnuti testiranju aerobne izdržljivosti pomoću 30-15IFT, a na drugom pomoću testa PT20m. Na trećem satu TZK ispitanici su proveli VIIT programiran pomoću rezultata dobivenih na 30-15IFT, dok su na četvrtom satu proveli VIIT programiran pomoću rezultata dobivenih na PT20m. Oba sata TZK na kojima su se provodili VIIT-i sastojala su se od identičnog protokola zagrijavanja i razgibavanja prije VIIT-a kao i ostatka sata nakon VIIT-a. VIIT-i su se sastojali od 2 serije 5-minutnog trčanja kratkih intervala u omjeru 15 s rada i 15 sekundi pasivnog oporavka na terenu dužine 40 m sa pauzom od 2 minute između serija. Jedan se VIIT proveo intenzitetom 95% vIFT (VIITIFT), a drugi intenzitetom 110% vPT20m (VIITPT20m).

Mjerni instrumenti i varijable
30-15IFT: test uključuje progresivno povratno trčanje do trenutka voljnog otkaza na terenu dugom 40 m. Test počinje pri intenzitetu od 8 km/h i svaki stupanj opterećenja uključuje trčanje u trajanju od 30 sekundi nakon čega slijedi pasivni oporavak u trajanju od 15 sekundi. Rezultat u testu predstavlja brzina posljednjeg stupnja testa kojeg je ispitanik ispravno istrčao (vIFT) (Buchheit, 2021). Frekvencija srca je bila praćena tijekom testiranja (StatSports APEX, Northern Ireland) s ciljem utvrđivanja maksimalne frekvencije srca (FSmax).

PT20m: test uključuje povratno trčanje do trenutka voljnog otkaza na dionici dugoj 20m. Test počinje trčanjem na 8,5 km/h i svaki stupanj opterećenja uključuje trčanje u trajanju od 1 minute. Brzina trčanja povećava se za 0,5 km/h svake minute. Rezultat u testu predstavlja broj istrčanih dionica koje se preračunavaju u krajnju istrčanu brzinu (vPT20m) za potrebe programiranja VIIT-a (Léger & Lambert, 1982). Frekvencija srca je bila praćena tijekom testiranja (StatSports APEX, Northern Ireland) s ciljem utvrđivanja vršne frekvencije srca.

Parametri kretanja: tijekom testiranja te na oba VIIT-a ispitanici su nosili GPS jedinicu (StatSports APEX, Northern Ireland) pozicioniranu na leđima između lopatica. Praćene varijable uključivale su ukupnu prijeđenu udaljenost, udaljenost prijeđenu pod visokim metaboličkim opterećenjem, udaljenost prijeđenu visokim-intenzitetom, broj akceleracija i deceleracija te maksimalnu postignutu brzinu. Udaljenost prijeđena pod visokim metaboličkim opterećenjem je generirana iz parametara udaljenosti prijeđene visokim intenzitetom (≥20 km/h) i udaljenosti prijeđene akceleracijom ili deceleracijom. Udaljenost prijeđena visokim intenzitetom predstavlja udaljenost prijeđenu brzinom većom od 20 km/h.

Akutna srčano-dišna reakcija: tijekom provedbe testova te oba VIIT-a ispitanici su nosili prijenosni transmiter za praćenje srčane frekvencije. Praćene varijable uključuju vršnu i prosječnu frekvenciju srca te vrijeme provedeno ≥90% FSmax.

Subjektivna procjena opterećenja: na kraju posljedenjeg 15-s intervala u prvoj i drugoj seriji VIIT-a ispitanici su samostalno procjenili razinu SPO pomoću skale SPO. U istraživanju je korištena Borgova kategorijsko-omjerna skala u rasponu od 0 do 10 (Borg, 1982).

Razina zadovoljstva: u istim vremenskim točkama u kojima su prijavljene i subjektivne procjene opterećenja tijekom oba VIIT-a ispitanici su samostalno procijenili i razinu zadovoljstva pomoću jedno-čestične skale zadovoljstva (Stanley & Cumming, 2010).

Statistička analiza
Za utvrđivanje razlika u varijablama akutne fiziološke, perceptivne i psihološke reakcije te parametarima kretanja između dva testa te dva VIIT-a koristila se univarijatna analiza varijance za ponovljena mjerenja (ANOVA). Razina statističke značajnosti određena je na $p \leq 0,05$. Koeficijent varijacije (KV) izračunat je za prosječnu i vršnu FS tijekom oba VIIT-a.

Rezultati
Krajnja postignuta brzina na 30-15IFT-u (15.4 ± 2 km/h) bila je značajno veća ($p \leq 0.001$) od vPT20m (10.9 ± 1.4 km/h), a tijekom 30-15IFT ispitanici su pretrčali značajno veću ($p \leq 0.001$) udaljenost (1574.4 ± 525 m) u odnosu na PT20m (983.4 ± 510.2 m). Pretrčana udaljenost visokim intezitetom bila je značajno veća tijekom 30-15IFT (8.4 ± 21.6 m) u odnosu na PT20m (0 m), dok se pretrčana udaljenost pod visokim metaboličkim opterećenjem nije značajno razlikovala između testova (169.1 ± 156.2 m vs 158.1 ± 128.6 m; $p=0.47$). Broj akceleracija (45.6 ± 23 vs 35.4 ± 12.8, $p \leq 0.01$) i deceleracija (41.5 ± 27.1 vs 24.7 ± 12.4, $p \leq 0.001$) bio je značajno veći tijekom PT20m, dok je ukupno vrijeme ≥90% FSmax bilo značajno veće tijekom 30-15IFT (303.7 ± 58.2 s vs 168.6 ± 85.8 s, $p \leq 0.001$). Također, zabilježena je značajno viša vršna FS tijekom 30-15IFT (200.6 ± 9.6 o/min vs 194.3 ± 12.9 o/min, $p \leq 0.05$).

Parametri kretanja i pokazatelji fiziološkog odgovora na dva VIIT-a prikazani su u tablici 1. Koeficijent varijacije za vršnu FS

tijekom VIITIFT bio je 3,3%, dok je za VIITPT20m iznosio 4,7%. Koeficijent varijacije za prosječnu FS tijekom VIITIFT bio je 2,9%, dok je za VIITPT20m iznosio 5,7%.

Tablica 1. Parametri kretanja, fiziološki, perceptivni i psihološki odgovor na visoko-intenzivne intervalne treninge

	$VIIT_{IFT}$	$VIIT_{PT20m}$
Ukupna udaljenost (m)	1232.4 ± 221.1	1050.8 ± 163.2***
Akceleracije (n)	37.9 ± 3.6	39.5 ± 2.1*
Deceleracije (n)	31.8 ± 4.9	26.4 ± 5***
Udaljenost pretrčana VI (m)	112.6 ± 184.9	2.7 ± 5***
Udaljenost pod vmo (m)	451 ± 246.3	235.4 ± 116.3***
Maksimalna brzina (km/h)	21.7 ± 3.2	18.4 ± 2.2***
Prosječna brzina (km/h)	4.9 ± 0.7	4.3 ± 0.6***
Vršna frekvencija srca (o/min)	192.4 ± 6.4	182 ± 8.6***
Vršna frekvencija srca (%FS_{max})	96 ± 3	90.9 ± 5.1***
Prosječna frekvencija srca (o/min)	162.9 ± 4.7	153.7 ± 8.8***
Prosječna frekvencija srca (%FS_{max})	81.4 ± 4	76.8 ± 5.9***
Vrijeme ≥90% FS_{max} (s)	299.4 ± 158.4	125.7 ± 160.5***
SPO-5' (Borg 1-10)	8.1 ± 0.5	4.8 ± 0.8***
SPO-10' (Borg 1-10)	9.3 ± 0.8	5.9 ± 0.8***
Zadovoljstvo-5' (SZ 1-7)	1.9 ± 0.8	3.6 ± 0.9***
Zadovoljstvo-10' (SZ 1-7)	1.3 ± 0.6	3.4 ± 1.2***

Legenda: VI – visoki intenzitet, SPO-5' – subjektivna procjena opterećenja nakon 5' treninga; SPO-10' – subjektivna procjena opterećenja nakon treninga, * - statistički značajna razlika na razini 0.05, ** - statistički značajna razlika na razini 0.01, *** - statistički značajna razlika na razini ≤0.001.

Diskusija i zaključci

Istraživanjem je utvrđeno da (1) test 30-15IFT posjeduje višu razinu konstruktne valjanosti od testa PT20m, (2) test 30-15IFT posjeduje višu razinu preskriptivne valjanosti u odnosu na test PT20m i (3) VIITIFT je izazvao višu razinu srčano-dišnog odgovora uz veću subjektivnu procjenu opterećenja i nižu razinu zadovoljstva od VIITPT20m.

Vršna FS tijekom 30-15IFT bila je značajno veća u odnosu na vršnu FS zabilježenu tijekom testa PT20m što upućuje na upitnu konstruktnu valjanost PT20m. Vrijednosi vršne FS zabilježene tijekom 30-15IFT bile su slične onima zabilježenima u prijašanjim istraživanjima provedenim na istoj populaciji (Bok & Sulik, 2024; 2025). Niže vrijednosti vršne FS u testu PT20m rezultat su drugačijeg protokola kod kojeg se, uslijed velikog broja akceleracija i deceleracija, odnosno promjena smjera kretanja, otkaz u testu dogodio zbog živčano-mišićnog i metaboličkog umora, a ne zbog dosizanja maksimalnog srčano-dišnog napora (Tomkinson i sur., 2019). Ovaj rezultat nije iznenađujući s obzirom na činjenicu da su i prethodna istraživanja utvrdila tek umjerenu razinu kriterijske valjanosti PT20m kod djece i odraslih osoba (Mayorga-Vega, Aguilar-Soto & Viciana, 2015; Welsman & Armstrong, 2019). Jasno je, stoga, da se ovaj test ne može koristiti za utvrđivanje aerobne izdržljivosti ili srčano-dišne spremnosti te se temeljem rezultata testa ne bi smjele raditi procjene zdravstvenog statusa djece i adolescenata (Armstrong & Welsman, 2019). Nadalje, zbog umjerene razine kriterijske valjanosti testa nije moguće precizno utvrditi niti maksimalnu FS, a to onda posljedično smanjuje mogućnost kontrole VIIT-a.

Visoka razina preskriptivne valjanosti testa podrazumijeva normalizaciju intenziteta treninga na način da je akutni fiziološki odgovor ispitanika unutar grupe što homogeniji (Buchheit, 2008). Koeficijent varijacije vršne i procječne FS može stoga poslužiti kao mjera preskriptivne valjanosti testa (Buchheit, 2008; Buchheit i sur., 2021). Ovim istraživanjem utvrđena je niža razina preskriptivne valjanosti testa PT20m budući da je KV i prosječne i vršne FS bio veći kod VIITPT20m. S druge strane, KV vršne i prosječne FS tijekom VIITIFT bio je u skladu sa vrijednostima dobivenim na mladim sportašima (Buchheit, 2008). Razlog značajno većeg KV prosječne i vršne FS kod VIITPT20m je niska razina kriterijske valjanosti testa, ali i razlika u protokolima testa i treninga. Naime, 30-15IFT je progresivni diskontinuirani test povratnog trčanja koji je dizajniran s ciljem da testni protokol bude što sličniji trenažnom protokolu (Buchheit, 2008). S obzirom da je test PT20m kontinuirani test, testni protokol je značajno različit od trenažnog protokola jer ne sadrži intervale oporavka te će stoga akutni fiziološki odgovor tijekom VIITPT20m uvijek imati veću razinu varijabilnosti u odnosu na 30-15IFT. S druge strane, niska razina kriterijske valjanosti testa ukazuje na to da je vPT20m određena i drugim fiziološkim i kondicijskim parametrima kao što su sposobnost promjene smjera kretanja i anaerobni kapacitet (Tomkinson i sur., 2019). Zbog velikog i različitog udjela drugih sposobnosti u varijanci vPT20m kod svakog ispitanika (Armstrong & Welsman, 2019), programiranje VIIT pomoću vPT20m proizveo je heterogen akutni srčano-dišni odgovor. Također, budući da ispitanici nisu dosegnuli stvarni maksimalni srčano-dišni napor tijekom testa PT20m, prosječna i vršna FS tijekom VIITPT20m bila je značajno niža u odnosu na VIITIFT. Zaključno, zbog kombinacije navedena dva čimbenika akutni srčano-dišni odgovor ispitanika tijekom VIITPT20m bio je heterogeniji u odnosu na VIITIFT te nedovoljno intenzivan da bi ostvario optimalno vrijeme ≥90% VO2max. Navedeno ukazuje da preskriptivna valjanost testa PT20m za programiranje VIIT kod srednjoškolaca nije na zadovoljavajućoj razini.
Vrijeme ≥90% FSmax tijekom VIITIFT bilo je slično onome zabilježenom u prethodnim istraživanjima provedenim na istoj populaciji (Bok & Sulik, 2025) i u skladu je sa predviđenim % od ukupnog trajanja treninga (Buchheit & Laursen, 2013).

Programiranje VIIT-a pomoću 30-15IFT omogućuje ostvarivanje optimalnog srčano-dišnog odgovora u kontekstu homogenosti i razine intenziteta i trajanja. Veća SPO tijekom serije intervala te niža razina zadovoljstva odrađenim treningom rezultat su višeg intenziteta postignutog tijekom VIITIFT. Međutim, SPO i razina zadovoljstva mogu se značajno modificirati promjenama u dizajnu VIIT-a (Bok & Sulik, 2025). Stoga je ovo istraživanje još jednom potvrdilo superiornost korištenja 30-15IFT za programiranje VIIT-a kratkog formata.

Zaključno, test PT20m ne posjeduje zadovoljavajuću razinu konstruktne i preskriptivne valjanosti potrebnu za testiranje aerobne izdržljivosti, odnosno programiranje VIIT-a kod srednjoškolaca. S druge strane, 30-15IFT posjeduje visoku razinu kriterijske i preskriptivne valjanosti te se stoga može preporučiti njegova primjena u nastavi TZK umjesto trenutno preporučenog testa PT20m.

Literatura

1. Armstrong, N. & Welsman, J. (2019). Twenty-metre shuttle run: (mis)representation, (mis)interpretation and (mis)use. *British Journal of Sports Medicine, 53*(19), 1199.
2. Bok, D. & Boullosa, D. (2023). Testing and assessing adaptation to endurance training. In: I. Mujika (Ed.), *Endurance Training - Science and Practice. 2nd ed.* (pp. 251-263). Vitoria-Gasteiz, Basque Country: Iñigo Mujika S.L.U.
3. Bok, D. & Foster, C. (2021). Applicability of field aerobic fitness tests in soccer: which one to choose? *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 6*(3), 69.
4. Bok, D. & Sulik, E. (2024). Razlike u akutnoj fiziološkoj reakciji i parametrima kretanja zabilježenih tijekom sati tjelesne i zdravstvene kulture usmjerenih na razvoj aerobne izdržljivosti srednjoškolaca. *Zbornik radova 32. međunarodne ljetne škole kineziologa „Tjelesna pismenost u kineziologiji – karika koja nedostaje"* (str. 60-66). Zadar: Hrvatski kineziološki savez
5. Bok, D. & Sulik, E. (2025). Razlike u akutnoj fiziološkoj, perceptivnoj i psihološkoj reakciji srednjoškolaca na visoko-intenzivne intervalne treninge. *Zbornik radova 33. međunarodne ljetne škole kineziologa „Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost"* (str. 65-69). Zadar: Hrvatski kineziološki savez
6. Bok, D. (2019). Visoko-intenzivni intervalni trening: čaroban trening za zdraviji život. *Medicus, 28*(2), 155-165.
7. Bok, D., Gulin, J. & Gregov, C. (2023a). Accuracy of the 20-m shuttle run test for individualizing exercise intensity of high-intensity interval training. *Kinesiology, 55*(1), 3-12.
8. Bok, D., Gulin, J., Škegro, D., Šalaj, S., & Foster, C. (2023b). Comparison of anaerobic speed reserve and maximal aerobic speed methods to prescribe short format high-intensity interval training. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 33*(9), 1638-1647.
9. Borg, G.A.V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 14*(5), 377-381.
10. Buchheit, M. & Laursen, P.B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part 1: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine, 43*(5), 313-338.
11. Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 22*(2), 365-374.
12. Buchheit, M., Dikmen, U. & Vassallo, C. (2021). The 30-15 intermittent fitness test – two decades of learning. *Sport Performance and Science Reports, 1*(148), 1-13.
13. Costigan, S.A., Eather, N., Plotnikoff, R.C., Taaffe, D.R. & Lubans, D.R. (2015a). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 49*(19), 1253-1261.
14. Costigan, S.A., Eather, N., Plotnikoff, R.C., Taaffe, D.R., Pollock, E., Kennedy, S.G. & Lubans, D.R. (2015b). Preliminary efficacy and feasibility of embedding high intenisty interval training into the school day: a pilot randomized controlled trial. *Preventive Medicine Reports, 2*, 973-979.
15. Delgado-Floody, P., Latorre-Román, P., Jerez-Mayorga, D., Caamaño-Navarrete, F. & García-Pinillos, F. (2019). Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweigth and obese children: a systematic review. *Journal of Exercise Science and Fitness, 17*(2), 35-40.
16. Eddolls, W.T.B., McNarry, M.A., Stratton, G., Winn, C.O.N. & Mackintosh, K.A. (2017). High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. *Sports Medicine, 47*(11), 2363-2374.
17. Léger, L.A. & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2max. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 49*(1), 1-12.
18. Mayorga-Vega, D., Aguilar-Soto, P. & Viciana, J. (2015). Criterion-related validity of the 20-m shuttle run test for estimating cardiorespiratory fitness: a meta-analysis. *Journal of Sports Science and Medicine, 14*(3), 536-547.
19. Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D.R., Takken, T., Wiltz, J.L., Mietus-Snyder, M., Perak, A.M., Baker-Smith, C., Pietris, N., & Edwards, N.M. (2020). Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the American heart association. *Circulation, 142*(7), e101-e118.
20. Stanley, D.M., & Cumming, J. (2010). Are we having fun yet? Testing the effects of imagery use on the affective and enjoyment responses to acute moderate exercise. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(6), 582-590.
21. Šunda, M., Sorić, M., Trošt Bobić, T. & Podnar, H. (2025). Praćenje tjelesne spremnosti i obilježja tjelesnog držanja u svrhu promocije zdravlja putem sustava e-Dnevnik. *Zbornik radova 33. međunarodne ljetne škole kineziologa „Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost"* (str. 47-52). Zadar: Hrvatski kineziološki savez

22. Tarp, J., Child, A., White, T., Westgate, K., Bugge, A., Grøntved, A., Wedderopp, N., Andersen, L.B., Cardon, G., Dovey, R., Janz, K.F., Kriemler, S., Northstone, K., Page, A.S., Puder, J.J., Reilly, J.J., Sardinha, L.B., van Sluijs, E.M.F., Ekelund, U., Wijndaele, K. & Brage, S. (2018). Physical activity intensity, bout-duration, and cardiometabolic risk markers in children and adolescents. *International Journal of Obesity, 42*(9), 1639-1650.
23. Tomkinson, G.R., Lang, J.J., Blanchard, J., Léger, L.A. & Tremblay, M.S. (2019). The 20-m shuttle run: assessment and interpretation of data in relation to youth aerobic fitness and health. *Pediatric Exercise Science, 31*(2), 152-163.
24. Welsman, J. & Armstrong, N. (2019). The 20 m shuttle run is not a valid test of cardiorespiratory fitness in boys aged 11-14 years. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine, 5*(1), e000627.
25. Zapata-Lamana, R., Cuevas, I.C., Fuentes, V., Espindola, C.S., Romero, E.P., Sepulveda, C. & Monsalves-Alvarez, M. (2019). HIITing health in school: can high-intensity interval training be a useful and reliable tool for health on a school-based environment? A systematic review. *International Journal of School Health, 6*(3), 1-10.

Stručni rad

TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA KAO DIO DVOJEZIČNE NASTAVE X. GIMNAZIJE IVAN SUPEK

Marko Juričević
X. gimnazija Ivan Supek Zagreb
marko.juricevic1@skole.hr

Marko Hrgetić
I. tehnička škola Tesla Zagreb
marko.hrgetic@skole.hr

Danijel Dukić
X. gimnazija Ivan Supek Zagreb
dukamilan@yahoo.com

Sažetak
Dvojezična nastava sve je prisutniji oblik obrazovanja u europskim školama jer omogućuje istodobno usvajanje nastavnog sadržaja i stranog jezika. U takvom obliku nastave učenici razvijaju predmetna znanja, ali i komunikacijske vještine na engleskom jeziku kroz različite predmete. U ovom radu prikazuje se uloga predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura u okviru dvojezične nastave u X. gimnaziji Ivan Supek u Zagrebu. Poseban naglasak stavljen je na mogućnosti primjene engleskog jezika tijekom komunikacije s učenicima, razvoj jezičnih kompetencija učenika te utjecaj takvog oblika rada na motivaciju i sudjelovanje učenika u nastavi. Također se razmatraju prednosti i izazovi integriranja engleskog jezika u provođenje nastave tjelesne i zdravstvene kulture te općenito u srednjoškolsko obrazovanje.

Ključne riječi: *CLIL, srednjoškolsko obrazovanje, motivacija učenika, integriranje*

PHYSICAL EDUCATION AS PART OF BILINGUAL EDUCATION AT X. GYMNASIUM IVAN SUPEK

Abstract
Bilingual education is becoming an increasingly common form of schooling in European schools, as it enables the simultaneous acquisition of subject content and a foreign language. In this type of instruction, students develop subject-specific knowledge as well as communication skills in English across different subjects. This paper presents the role of Physical Education within the framework of bilingual education at X Gymnasium Ivan Supek in Zagreb. Special emphasis is placed on the possibilities of using the English language during communication with students, the development of students language competencies, and the impact of this approach on student motivation and participation in class. The paper also examines the advantages and challenges of integrating the English language into the teaching of Physical Education, as well as into secondary education in general.

Keywords: *CLIL, secondary education, student motivation, inegrating*

Uvod

U suvremenom obrazovanju sve se više naglašava važnost poznavanja stranih jezika i sposobnosti komunikacije u međunarodnom okruženju. Globalizacija, mobilnost studenata i radne snage te razvoj međunarodne suradnje doveli su do potrebe za obrazovnim modelima koji omogućuju istodobno razvijanje stručnih i jezičnih kompetencija. Jedan od takvih modela je dvojezična nastava.

Dvojezična nastava podrazumijeva izvođenje dijela nastavnih sadržaja na engleskom jeziku, pri čemu učenici uče predmetno gradivo, ali i razvijaju jezične vještine kroz praktičnu primjenu jezika. Takav pristup posebno je zanimljiv jer učenici jezik ne usvajaju samo kroz klasičnu nastavu stranog jezika, nego ga koriste kao sredstvo komunikacije u različitim predmetima.

U hrvatskom obrazovnom sustavu sve veći broj škola uvodi elemente dvojezične nastave kako bi učenicima omogućio kvalitetnije jezično obrazovanje. Jedna od škola koja provodi takav oblik nastave je X. gimnazija Ivan Supek u Zagrebu. U toj školi dio nastavnih sadržaja izvodi se na engleskom jeziku, čime se učenicima pruža prilika da razvijaju znanje jezika u različitim predmetnim područjima.

Posebno zanimljiv kontekst za primjenu engleskog jezika predstavlja predmet Tjelesna i zdravstvena kultura. Za razliku od većine školskih predmeta, ovaj predmet temelji se na neposrednoj komunikaciji između nastavnika i učenika. Upravo zbog takve dinamike nastave moguće je prirodno uključiti engleski jezik kroz upute, objašnjenja i komunikaciju tijekom učenja i usvajanja nastavnih tema.

Cilj ovog rada je prikazati mogućnosti i značaj integriranja engleskog jezika u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture u okviru dvojezičnog obrazovanja. Posebna pažnja posvećena je primjerima iz nastavne prakse, prednostima takvog pristupa te izazovima koji se mogu pojaviti tijekom njegove provedbe.

Dvojezična nastava u obrazovanju

Dvojezična nastava predstavlja obrazovni pristup u kojem se dio nastavnog sadržaja poučava na engleskom jeziku. U europskom obrazovnom prostoru posebno je poznat pristup CLIL (Content and Language Integrated Learning), odnosno integrirano učenje sadržaja i jezika. Osnovna ideja ovog pristupa jest da učenici istodobno usvajaju znanja iz određenog predmeta i razvijaju jezične kompetencije na stranom jeziku.

Prednost ovakvog pristupa je u tome što učenici engleski jezik koriste u stvarnim situacijama, a ne samo u okviru sata engleskog jezika. Time se povećava funkcionalnost jezika jer učenici uče kako ga koristiti za razumijevanje različitih sadržaja i za komunikaciju u konkretnim situacijama.

Brojna istraživanja pokazuju da dvojezična nastava može pozitivno utjecati na motivaciju učenika i na njihovo samopouzdanje u korištenju engleskog jezika. Učenici se postupno navikavaju na slušanje i razumijevanje engleskog jezika u različitim situacijama, što dugoročno doprinosi boljem svladavanju i lakšom upotrebom engleskog jezika.

Uvođenje dvojezične nastave zahtijeva i određene prilagodbe u radu nastavnika. Nastavnici moraju pronaći ravnotežu između poučavanja predmetnog sadržaja i korištenja stranog jezika, vodeći računa o tome da učenici razumiju gradivo i da jezik ne postane prepreka u učenju.

Dvojezična nastava u X. gimnaziji Ivan Supek

Dvojezična nastava se u X. gimnaziji Ivan Supek provodi kontinuirano od 2007. godine sa mogućnošću polaganja ispita u sklopu Cambridge ispitnog centra čiji smo član. Naša škola svake godine upisuje 11 razreda (5 opća gimnazija, 6 prirodoslovno matematička gimnazija), od toga su 3 dvojezična razreda (1 opća gimnazija, 2 prirodoslovno matematička gimnazija). Učenici zainteresirani za dvojezični program polažu dodatno prijemni ispit iz engleskog jezika koji je eliminacijski.

Dvojezična nastava podrazumijeva izvođenje nastave pojedinog predmeta na engleskom jeziku u sklopu programa opće i prirodoslovne gimnazije. Brojni predmeti su dio dvojezičnog programa kao što su: matematika, kemija, biologija, geografija, likovni, glazbeni, etika, sociologija, filozofija i tjelesna i zdravstvena kultura. To ovisi prije svega o nastavnom kadru te o njihovim kompetencijama. Svaki profesor koji predaje na engleskom jeziku posjeduje odgovarajuću potvrdu, GIK mora biti napisan i na engleskom jeziku i tako postaje – syllabus. Učenici uče gradivo u istom opsegu i prema istim kriterijima kao i ostali koji taj predmet slušaju samo na hrvatskom jeziku. Program dvojezičnih predmeta odvija se na oba jezika (engleskom i hrvatskom). Dva se jezična sustava ne isključuju već nadopunjuju.

Važnost / Ciljevi dvojezične nastave:
– sve veća potreba komunikacije na engleskom jeziku
– zahtjevi za osobnom i profesionalnom pokretljivošću
– sastavni dio kurikuluma mnogih europskih i svjetskih obrazovnih sustava
– predstaviti kvalitetan i konkurentan model obrazovanja
– primijeniti moderan i međunarodno priznat nastavni plan i program (fakultativna nastava)
– pripremiti učenike za njihovo daljnje obrazovanje
– poticati dobru nastavnu praksu
– uspostaviti standarde priznate širom svijeta
Ciljevi EU-a: multikulturalnost i višejezičnost

Tjelesna i zdravstvena kultura kao dio dvojezične nastave

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture ima specifično mjesto u školskom kurikulumu. Za razliku od većine drugih predmeta, naglasak je na tjelesnoj aktivnosti, razvoju motoričkih sposobnosti i usvajanju zdravih životnih navika. Uključivanja tjelesne i zdravstvene kulture u grupu dvojezičnih predmeta daje samom predmetu na važnosti i ne marginalizira ga se kao što se to često događa.

Nastava se odvija prema izrađenom GIK u koji se ne razlikuje od GIK - ova razreda koji nisu dio dvojezične nastave X. gimnazije Ivan Supek.

Upravo zbog svoje praktične prirode ovaj predmet pruža dobre mogućnosti za primjenu engleskog jezika. U okviru nastave tjelesne i zdravstvene kulture engleski jezik može se koristiti u različitim fazama sata. Na početku sata nastavnik može objasniti plan aktivnosti na engleskom jeziku, a tijekom sata koristiti jednostavne upute i izraze koji su povezani s izvođenjem vježbi.

Učenici kroz nastavu mogu usvojiti osnovnu sportsku terminologiju na engleskom jeziku, što može biti korisno u praćenju međunarodnih sportskih događaja ili u sudjelovanju u sportskim aktivnostima izvan škole.

Nastavnik može koristiti strani jezik prilikom davanja uputa, objašnjavanja pravila sportskih igara ili opisivanja pojedinih pokreta i vježbi. Također se koristi prilikom objašnjavanja načina izvođenja pojedinih vježbi, ukazivanja na aktivaciju pojedinih mišićnih skupina koje su uključene u pojedinim vježbama.

Većina nastave odvija se u sportskoj dvorani koja je mala, pod kosim krovom, sa dva stupa u sredini. S druge strane dobro je opremljena rekvizitima za izvođenje vježbi fitnessa, koje se koriste u uvodnom dijelu sata. Brojni rekviziti, različite vježbe te njihov utjecaj obogaćuju vokabular engleskog jezika te pridonose većoj motivaciji učenika prilikom vježbanja. Svi učenici vrlo brzo usvoje englesku terminologiju te samostalno objašnjavaju i demonstriraju pojedinu vježbu, sa naglaskom na pozitivan utjecaj na ljudsko tijelo. Tijekom toplijeg vremena koristi se školsko igralište na kojem se učenici bave atletikom i sportskim igrama, nogometom, košarkom i odbojkom.

Tijekom sportskih igara učenici često spontano počinju koristiti pojedine izraze na stranom jeziku, osobito kada komuniciraju s članovima svoje ekipe. Takva komunikacija doprinosi razvoju jezičnih vještina na prirodan i opušten način. Takav način rada pomaže učenicima da postupno razvijaju razumijevanje stranog jezika bez osjećaja pritiska. Budući da se komunikacija odvija u kontekstu konkretnih aktivnosti, učenici lakše povezuju riječi i značenja.

Važno je naglasiti da se strani jezik koristi kao dodatni alat u nastavi, a ne kao zamjena za razumijevanje sadržaja. Nastavnik pritom vodi računa o razini jezične kompetencije učenika te po potrebi objašnjava pojedine pojmove na hrvatskom jeziku.

Prednosti i izazovi ovakvog pristupa

Uvođenje dvojezične nastave u predmet Tjelesna i zdravstvena kultura može imati brojne prednosti. Prije svega, učenici imaju priliku koristiti strani jezik u prirodnom i dinamičnom okruženju. Time se smanjuje strah od pogrešaka i potiče aktivna komunikacija.

Također, ovakav pristup može povećati motivaciju učenika za sudjelovanje u nastavi. Kombinacija tjelesne aktivnosti i učenja jezika često djeluje poticajno jer učenici nastavu doživljavaju kao zanimljiviju i raznovrsniju.

S druge strane, postoje i određeni izazovi. Nastavnici moraju imati dovoljno jezičnih kompetencija kako bi mogli jasno i razumljivo komunicirati na stranom jeziku. Također je važno prilagoditi način objašnjavanja kako bi svi učenici mogli pratiti nastavu bez poteškoća.

Unatoč tim izazovima, iskustva iz prakse pokazuju da se dvojezična nastava može uspješno provoditi uz dobru pripremu i postupno uvođenje stranog jezika u nastavne aktivnosti.

Zaključak

Dvojezična nastava predstavlja vrijedan pristup u suvremenom obrazovanju jer omogućuje povezivanje predmetnog znanja i učenja stranog jezika. Predmet Tjelesna i zdravstvena kultura pruža zanimljive mogućnosti za primjenu takvog pristupa zbog svoje dinamične i praktične prirode.

Korištenjem stranog jezika tijekom sportskih aktivnosti učenici razvijaju komunikacijske vještine na prirodan i spontani način. Istodobno usvajaju sportsku terminologiju i stječu iskustvo korištenja jezika u različitim situacijama.

Primjeri iz prakse u X. gimnazija Ivan Supek pokazuju da integracija stranog jezika u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture može biti uspješna i poticajna za učenike. Takav pristup doprinosi razvoju jezičnih, socijalnih i motoričkih kompetencija te obogaćuje cjelokupni proces učenja.

LITERATURA

1. Omrčen, D. (2000). *English for kinesiology*. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
2. Deseta gimnazija. (n.d.). https://deseta-gimnazija.hr/

Stručni rad

POUČAVANJE ENGLESKOG JEZIKA ZA POTREBE STRUKE U SPORTU: PREDNOSTI I IZAZOVI

Ana Penjak
Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu
ana.penjak@kifst.eu

Sažetak
U globaliziranom sportskom i obrazovnom okruženju poznavanje engleskog jezika ima sve važniju ulogu u profesionalnom razvoju sportaša, trenera i stručnjaka u području kineziologije. Engleski jezik danas predstavlja dominantno sredstvo u međunarodnoj komunikacije u sportu, znanstvenim istraživanjima i edukacije. Štoviše, velik dio stručne literature, znanstvenih publikacija i edukativnih materijala iz područja sporta i kineziologije dostupan je upravo na engleskom jeziku, što dodatno naglašava važnost razvijanja odgovarajućih jezičnih kompetencija. U tom se kontekstu posebno ističe tzv. engleski jeziki za potrebe struke (English for Specific Purposes – ESP), koji je ciljno usmjeren na razvoj jezičnih znanja i vještina potrebnih za određeno profesionalno područje. Cilj ovoga stručnog rada jest prikazati specifičnosti podučavanja engleskog jezika za potrebe struke u području sporta te analizirati njegove pedagoške prednosti i izazove u obrazovnom okruženju. Posebna se pozornost posvećuje mogućnostima integracije stručnih sadržaja iz područja sporta u nastavu engleskog jezika te ulozi autentičnih materijala u razvoju profesionalno usmjerenih jezičnih kompetencija. Istodobno se razmatraju i određeni izazovi u provedbi takve nastave, poput nedostatka specijaliziranih nastavnih materijala, potrebe za interdisciplinarnim pristupom te različitih razina jezične kompetencije studenata. Rad se temelji na pregledu relevantne literature iz područja primijenjene lingvistike i obrazovanja te donosi kritički osvrt na mogućnosti i ograničenja podučavanja engleskog jezika za potrebe struke u području sporta, uz naglasak na njegovu važnost u suvremenom obrazovnom i profesionalnom kontekstu.

Ključne riječi: *sportski diskurs, obrazovanje, sportska terminologija, strani jezik*

TEACHING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES IN SPORT: ADVANTAGES AND CHALLENGES

Abstract
In the contemporary sports and educational environment, proficiency in the English language plays an increasingly important role in the professional development of athletes, coaches, and experts in the field of kinesiology. Today, English represents the dominant medium of international communication in sports, scientific research, and education. Moreover, a large extent of professional literature, scientific publications, and educational materials in the fields of sport and kinesiology is available in English, which further emphasizes the importance of developing appropriate language competencies. In this context, so-called English for Specific Purposes (ESP) is particularly highlighted, as it is specifically oriented toward developing the language knowledge and skills required for a particular professional field. The aim of this professional paper is to present the specific features of teaching ESP in the field of sport and to analyze its pedagogical advantages and challenges in the educational environment. Special attention is given to the possibilities of integrating subject-specific sports content into English language teaching, as well as to the role of authentic materials in developing professionally oriented language competencies. At the same time, certain challenges in implementing such instruction are considered, such as the lack of specialized teaching materials, the need for an interdisciplinary approach, and varying levels of students' language proficiency. The paper is based on a review of relevant literature in the fields of applied linguistics and education and provides a critical overview of the possibilities and limitations of teaching ESP in the field of sport, with an emphasis on its importance in the contemporary educational and professional context.

Keywords: *sports discourse, education, sports terminology, foreign language*

Uvod

U suvremenom društvu, a osobito u svijetu sporta, poznavanje engleskog jezika kao globalne lingua franca više ne predstavlja samo dodatnu prednost pojedinca ili sportaša, već nužan preduvjet za njegov osobni, akademski i profesionalni razvoj (Namirova, 2025). Intenzivna internacionalizacija sporta — kroz natjecanja, transfere, stručne suradnje i znanstvena istraživanja — dodatno naglašava potrebu za učinkovitom komunikacijom na engleskom. Pritom nije riječ o

općem znanju jezika, već o sposobnosti korištenja specifične terminologije i komunikacijskih obrazaca karakterističnih za sportski kontekst. Drugim riječima, uspješna komunikacija u sportu na engleskom jeziku zahtijeva više od kompetencija koje pruža opći engleski jezik (English for General Purposes – EGP); ona podrazumijeva i ovladavanje engleskim jezikom za potrebe struke (English for Specific Purposes – ESP), koji je usmjeren na razvoj jezičnih znanja i vještina relevantnih za profesionalno djelovanje u području sporta.

U usporedbi s tzv. općim engleskim jezikom, koji je primarno usmjeren na razvoj temeljnih jezičnih kompetencija poput gramatike, vokabulara i svakodnevne komunikacije bez jasnog profesionalnog ili akademskog fokusa (Basturkmen, 2006), engleski za potrebe struke (ESP) predstavlja ciljani pristup poučavanju jezika prilagođen specifičnim potrebama korisnika unutar određenog stručnog ili akademskog konteksta u kojem se jezik aktivno koristi. Drugim riječima, naglasak kod poučavanj ESP-a nije samo na tome što se uči, nego i zašto i u kojim situacijama se to znanje primjenjuje.

Dudley-Evans i St John (1998) ističu da temelj ESP-a čini sustavna analiza potreba (needs analysis) kojom se identificiraju konkretne komunikacijske situacije i zahtjevi s kojima se korisnici susreću. U kontekstu sporta to podrazumijeva sposobnost učinkovite komunikacije u različitim profesionalnim situacijama — od davanja taktičkih uputa na terenu, preko interakcije s medijima, do pisanja stručnih i znanstvenih radova ili sudjelovanja u poslovnim pregovorima unutar sportskog menadžmenta. Takav pristup omogućuje da jezično učenje bude izravno povezano sa stvarnim potrebama struke, čime se povećava njegova primjenjivost i učinkovitost.

Štoviše, ključno obilježje ESP-a, prema Hylandu (2002), jest upravo snažna usmjerenost na prilagodbu nastavnih sadržaja i metoda specifičnim ciljevima i potrebama korisnika. U praksi to znači da poučavanje engleskog jezika za potrebe sporta ne obuhvaća samo usvajanje općih jezičnih pravila, već i razvoj funkcionalnih, profesionalno usmjerenih komunikacijskih vještina. Takve vještine omogućuju sportašima, trenerima i drugim sportskim djelatnicima sigurniju, precizniju i učinkovitiju upotrebu engleskog jezika u svakodnevnom radu, međunarodnoj suradnji i profesionalnom napredovanju.

Međutim, poučavanje engleskog jezika u području sporta nosi sa sobom kako prednosti, poput visoke razine motivacije kod polaznika, tako i određene izazove poput nedostatka specijaliziranih nastavnih materijala i sl. Stoga je cilj ovoga rada analizirati specifičnosti poučavanja engleskog jezika za potrebe struke (ESP) s posebnim naglaskom na područje sporta. Rad nastoji ispitati pedagoške prednosti takvog pristupa, ali i identificirati ključne izazove s kojima se susreću nastavnici i polaznici u njegovoj provedbi. Ujedno se razmatra u kojoj mjeri ESP pristup može doprinijeti učinkovitijoj i svrhovitijoj nastavi engleskog jezika u suvremenom obrazovnom i sportskom okruženju.

Prednosti poučvanja engleskog jezika za potrebe struke u sportu

Prednosti poučavanja engleskog jezika za potrebe struke (ESP) u području sporta su brojne. Doan (2025) ističe da studenti ESP prepoznaju kao izuzetno važan oblik nastave jer omogućuje razvoj njihovih jezičnih kompetencija koje su izravno povezane s budućim profesionalnim okruženjem, osobito u području stručne terminologije i razumijevanja stručne literature. Takav pristup ujedno doprinosi razvoju produktivnih jezičnih vještina, posebno govora i pisanja, važnih za uloge poput trenera, sportskih menadžera ili komunikacije s medijima, te povećava motivaciju učenika kada su sadržaji povezani s realnim sportskim situacijama.

U teorijskom smislu, Hyland (2006) naglašava da ESP, kao pristup temeljen na analizi potreba, omogućuje premošćivanje jaza između postojećih i ciljnih jezičnih kompetencija, dok Johns (1991) ističe važnost usmjerenosti na konkretne komunikacijske situacije. U sportskom kontekstu to je osobito važno jer, kako pokazuju Brown i sur. (2019), studenti-sportaši tijekom obrazovanja često stavljaju naglasak na sportski razvoj, dok jezične i akademske kompetencije ostaju u drugom planu. Autori nadalje ističu da upravo te kompetencije nakon završetka sportske karijere postaju ključne za njihovu uspješnu profesionalnu tranziciju. U tom smislu, engleski jezik može se promatrati kao važan oblik lingvističkog kapitala koji sportašima omogućuje pristup međunarodnim profesionalnim prilikama i širem tržištu rada (Park, 2011). Slične zaključke potvrđuju i Aquilina (2013) te Stambulova i Wylleman (2019), koji naglašavaju da razvoj obrazovnih i jezičnih kompetencija ima ključnu ulogu u povećanju zapošljivosti i profesionalne konkurentnosti sportaša.

Empirijska istraživanja dodatno potvrđuju ove prednosti. Istraživanje Najmiddinove (2025), provedeno na studentima sa usmjerenja iz nogometa, pokazuje da ESP nastava razvija njihove govorne vještine i stručnu terminologiju, povećava motivaciju kroz aktivnosti temeljene na realnim situacijama te učinkovitije povezuje jezično učenje s profesionalnim zahtjevima. Slično, Kongcharoen (2023) naglašava važnost sustavnog razvoja stručnog vokabulara koji studentima olakšava razumijevanje sadržaja i priprema ih za akademsku i profesionalnu komunikaciju u sportu.

Sve veća važnost ESP-a vidljiva je i u novim područjima poput e-sporta. Kako ističu Anwar i Suharyanto (2024), sudionici e-sporta suočavaju se sa specifičnim jezičnim zahtjevima poput timske koordinacije, razumijevanja ugovora i komunikacije u međunarodnom okruženju. U tom kontekstu ESP im omogućuje razvoj ciljanih jezičnih kompetencija koje unapređuju komunikaciju, timsku učinkovitost i profesionalni razvoj u globaliziranom digitalnom sportskom okruženju.

Izazovi poučvanja engleskog jezika za potrebe struke u sportu

Iako je temeljna ideja ESP-a usmjerenost na specifične potrebe studenata, njegova provedba u praksi znatno je složenija. Hutchinson i Waters (1987) ističu da ESP nije gotov nastavni model, već fleksibilan pristup koji se oblikuje prema ciljevima studenata, kontekstu učenja i budućoj profesionalnoj uporabi jezika, što zahtijeva kontinuiranu analizu potreba, pažljiv odabir sadržaja i prilagodbu nastavnih metoda.

Jedan od ključnih izazova odnosi se i na ulogu nastavnika, koji često ulazi u njemu nedovoljno poznata stručna područja (Belcher, 2006). U kontekstu sporta to uključuje različite domene – od trenažnog procesa i sportske medicine do menadžmenta i znanstvenih istraživanja – što zahtijeva fleksibilnost, interdisciplinarnost i stalno usavršavanje. Dudley-Evans i St John (1998) naglašavaju višestruku ulogu ESP nastavnika kao predavača, dizajnera kurikuluma, istraživača potreba i suradnika sa stručnjacima, dok se nedostatak stručnog znanja, prema Indrapuri i sur. (2025) pokazao kao čest problem.

Izazovi su prisutni i u području nastavnih materijala. Unatoč važnosti analize potreba, nastavnici se često oslanjaju na opće materijale koji nisu u potpunosti usklađeni s profesionalnim kontekstom. Bui i Nguyen (2022) naglašavaju važnost autentičnih materijala i zadataka koji odražavaju stvarne komunikacijske potrebe, dok Wood i Head (2004) ističu da njihova učinkovitost ovisi o odgovarajućoj didaktičkoj obradi kroz metode poput simulacija i problemski usmjerenog učenja.

Dodatni izazov predstavlja ograničeno vrijeme nastave i nemogućnost pripreme studenata za sve buduće komunikacijske situacije. Stoga Devitt (2004) naglašava važnost razvoja tzv. žanrovske svijesti i sposobnosti prilagodbe različitim komunikacijskim kontekstima. Istodobno, Brzoza (2020) upozorava na heterogenost studenata u ESP nastavi, koja uključuje razlike u jezičnoj razini, stručnom predznanju i profesionalnim ciljevima, a koja je u sportu posebno izražena zbog raznolikih uloga poput sportaša, trenera i menadžera.

Naposljetku, suvremeni pristupi ističu važnost suradnje nastavnika s predmetnim stručnjacima, povezivanja nastave s realnim profesionalnim okruženjem (Meristo i López Arias, 2020), ali i potrebu za kritičkim promišljanjem uloge jezika u obrazovanju. Štoviše, Pennycook (1997) naglašava važnost usklađenosti nastave s interesima studenata, što u sportskom kontekstu podrazumijeva razvoj komunikacijskih vještina koje nadilaze puko usvajanje terminologije.

Zaključno, izazovi poučavanja ESP-a u sportu proizlaze iz njegove interdisciplinarne i kontekstualne prirode te uključuju ograničeno stručno znanje nastavnika, nedostatak specijaliziranih materijala, heterogenost studenata i potrebu za autentičnim pristupima, što ga istodobno čini zahtjevnim, ali i iznimno važnim područjem suvremenog obrazovanja.

Zaključak

Analiza prednosti i izazova poučavanja engleskog jezika za potrebe struke (ESP) u području sporta potvrđuje da ESP predstavlja iznimno relevantan i učinkovit pristup suvremenom obrazovanju. Njegova vrijednost očituje se u mogućnosti povezivanja jezičnih sadržaja s konkretnim profesionalnim zahtjevima sportskog okruženja, čime se potiče razvoj funkcionalnih komunikacijskih kompetencija nužnih za sudjelovanje u međunarodnom sportskom, akademskom i poslovnom kontekstu. Istodobno, kompleksnost njegove provedbe upućuje na potrebu sustavnog i promišljenog pristupa u planiranju i realizaciji nastave.

Pedagoške implikacije ovoga rada ukazuju na važnost kontinuirane analize potreba kao temeljna poučavanja ESP-a, kao i na nužnost integracije izvornih, kontekstualiziranih nastavnih materijala i zadataka koji odražavaju stvarne situacije u sportu. Nadalje, ističe se potreba za interdisciplinarnom suradnjom između nastavnika jezika i stručnjaka iz područja sporta, čime se može osigurati veća relevantnost i primjenjivost nastavnih sadržaja. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti i profesionalnom razvoju nastavnika, osobito u smislu stjecanja osnovnog razumijevanja stručnog diskursa, kao i razvoju strategija za rad s heterogenim skupinama studenata različitih jezičnih i stručnih kompetencija.

Stoga bi buduća istraživanja trebala biti usmjerenja na empirijska ispitivanje učinkovitosti različitih ESP pristupa u području sporta, uključujući analizu konkretnih nastavnih modela i njihov utjecaj na razvoj komunikacijskih kompetencija studenata. Također, potrebno je dodatno istražiti specifične potrebe različitih skupina unutar sportskog sustava (npr. sportaša, trenera, sportskih menadžera), ali i unutar novih područja interesa poput e-sporta.

Literatura

1. Anwar, A. N., & Suharyanto. (2024). From game to grammar: Analysing the ESP needs of e-sport. In P*roceeding ISETH (International Summit on Science, Technology, and Humanity)* (pp. 2632–2642).
2. Aquilina, D. (2013). A Study of the Relationship Between Elite Athletes' Educational Development and Sporting Performance. *The International Journal of the History of Sport, 30*(4), 374–392. https://doi.org/10.1080/09523367.2013.765723

3. Basturkmen, H. (2006). *Ideas and options in English for specific purposes.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
4. Belcher, D. D. (2006). English for Specific Purposes: Teaching to Perceived Needs and Imagined Futures in Worlds of Work, Study, and Everyday Life. *TESOL Quarterly, 40,* 133–156. https://doi.org/10.2307/40264514
5. Brown, C. L., Ward, N., & Nam, B. H. (2019). "Only English Counts": the impact of English hegemony on South-Korean athletes. *International Journal of Comparative Education and Development, 21*(3), 222–235. https://doi.org/10.1108/IJCED-01-2019-0007
6. Brzoza, B. (2020). Tackling Language Instruction in Heterogeneous ESP Groups. *MEXTESOL Journal,44*(1),1–4. http://www.mextesol.net/journal/index.php?page=journal&id_article=17811
7. Bui, H. P., & Nguyen, T. T. T. (2022). Students' and teachers' perceptions of effective ESP teaching.
8. *Heliyon, 8*(9), e10628. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10628
9. Devitt, A. (2004). *Writing genres*. Carbondale: Southern Illinois University Press.
10. Doan, M. H. (2025). The Current Practices of Teaching and Learning ESP at a Sport University in Vietnam. *VietTESOL International Convention Proceedings, 5*, 466–492. https://proceedings.viettesol.org.vn/index.php/vic/article/view/214
11. Dudley-Evans, T., & St. John, M. J. (1998). *Developments in English for specific purposes: A multi disciplinary approach.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.
12. Hutchinson, T., & Waters, A. (1987). *English for specific purposes: A learning-centred approach.* Cambridge, UK: Cambridge University Press.
13. Hyland, K. (2006). *English for academic purposes: An advanced resource book.* Routledge.
14. Hyland, K. (2002). Specificity revisited: How far should we go now? *English for Specific Purposes, 21*, 385–395.
15. Indrapuri, R. S. A. ., Mahdum, M., Azhar, F. ., & Erni, E. (2025). Challenges and strategies in implementing English for specific purposes learning in higher education: A systematic literature review (2018–2023). *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8*(6), 1348–1357. https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i6.9915
16. Johns, A. M. (1991). English for specific purposes (ESP): Its history and contribution. In M. Celce Murcia (Ed.), *Teaching English as a second or foreign language* (pp. 67–77). Heinle & Heinle.
17. Kongcharoen, P.- ampai. (2023). Investigation of Vocabulary for ESP Classrooms from Academic Journals in Physical Education and Sports Science. *LEARN Journal: Language Education and Acquisition Research Network, 16*(2), 311–332. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/LEARN/article/view/266949
18. Meristo, M., & López Arias, F. J. (2020). Challenges in teaching English for specific purposes in Estonian universities. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes, 8*(3), 249–260. https://doi.org/10.22190/JTESAP2003249M
19. Najmiddinova, D. (2025). Improving english language teaching for first-year football students through ESP and competency-based approach: needs analysis in uzbekistan. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal, 6*(08), 110–119. https://doi.org/10.37547/mesmj-V6-I8-11
20. Narimanova, D. J. (2025). The role of English as a global lingua franca. *Modern American Journal of Social Sciences and Humanities, 1*(3), 84–90. https://usajournals.org/index.php/3/article/view/468
21. Park, J. S. Y. (2011). The promise of English: linguistic capital and the neoliberal worker in the South Korean job market. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 14*(4), 443–455. https://doi.org/10.1080/13670050.2011.573067
22. Pennycook, A. (1997). Vulgar pragmatism, critical pragmatism, and EAP. *English for Specific Purposes, 16*(4), 253–269. https://doi.org/10.1016/S0889-4906(97)00019-7
23. Stambulova, N. B., & Wylleman, P. (2019). Psychology of athletes' dual careers: A state-of-the-art critical review of the European discourse. *Psychology of Sport and Exercise, 42*, 74–88. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.11.013
24. Wood, A., & Head, M. (2004). "Just what the doctor ordered": The application of problem-based learning to EAP. *English for Specific Purposes, 23*(1), 3–17. https://doi.org/10.1016/S0889-4906(03)00031-0

Stručni rad

AKADEMSKA PRILAGODBA STUDENATA S INVALIDITETOM FILOZOFSKOG FAKUTETA U ZAGREBU

Svetlana Božić Fuštar
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
sbfustar@m.ffzg.hr

Neven Karković
Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet
neven.karkovic@pbf.unizg.hr

Nenad Krošnjar
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
knenad@m.ffzg.hr

Sažetak
Integracija studenata s invaliditetom u sustav visokog obrazovanja predstavlja ključan korak prema ostvarivanju jednakih mogućnosti i izgradnji inkluzivnog društva. Poseban naglasak stavlja se na prilagodbu nastavnih metoda, infrastrukture i evaluacijskih postupaka kako bi se uvažile različite potrebe studenata. Poseban izazov predstavlja područje tjelesne i zdravstvene kulture (TZK), gdje su aktivnosti često temeljene na fizičkim sposobnostima, jer sve se više nastoji uključiti i studente s invaliditetom, bez obzira na vrstu i stupanj invaliditeta. Ključnu ulogu imaju zakonodavni okviri, institucionalna podrška te osviještenost nastavnika i studenata. Unatoč napretku, izazovi poput nedostatka resursa, nedovoljne edukacije nastavnika i predrasuda i dalje postoje. Cilj ovog rada je ukazati na primijenjene metode integracije studenata s invaliditetom u nastavu na Filozofskom fakultetu te prikazati neke dobre primjere prakse uključivanja u redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture.

Ključne riječi: *integracija, tjelesna i zdravstvena kultura, visoko obrazovanje*

ACADEMIC ADAPTATION OF STUDENTS WITH DISABILITIES AT THE FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES IN ZAGREB

Abstract
The integration of students with disabilities into higher education is a crucial step towards achieving equal opportunities and building an inclusive society. Particular emphasis is placed on adapting teaching methods, infrastructure, and assessment procedures to accommodate the diverse needs of students. A specific challenge arises in physical education (PE), where activities often depend on physical abilities, and there is a growing effort to include students with disabilities, regardless of the type or degree of disability. Legislative frameworks, institutional support, and the awareness of teachers and students play a key role. Despite progress, challenges such as a lack of resources, insufficient teacher training, and prejudice persist. This paper aims to highlight ways of integrating students with disabilities into classes at the Faculty of Humanities and Social Sciences and to present examples of good practice in including them in regular physical education classes

Keywords: *integration, physical education, higher education*

Uvod

Pod pojmom „tjelesna aktivnost“, kako je definira Svjetska zdravstvena organizacija (eng. WHO) podrazumijeva se „svaki pokret tijela koji nastaje aktivacijom skeletnih mišića i rezultira potrošnjom energije iznad razine mirovanja“. Drugim riječima, tjelesna aktivnost obuhvaća sve oblike kretanja, od svakodnevnih aktivnosti poput hodanja, penjanja po stepenicama, kućanskih poslova i slično, do organiziranih oblika tjelesnog vježbanja i sporta. Također, tjelesna aktivnost vrlo važna je i neizostavna životna navika svakog pojedinca koja ima pozitivan učinak na sve oblike fizičkog i mentalnog zdravlja. Tome u prilog govore brojna znanstvena istraživanja koja potvrđuju utjecaj tjelesne aktivnosti u prevenciji i

liječenju srčano-žilnih, ali i drugih kroničnih nezaraznih bolesti.(Jurakić, Haimer, 2012). Od iznimne je važnosti uključiti i osobe s invaliditetom, u ovom slučaju studente, u neki oblik tjelesne aktivnosti radi sprečavanja pogoršanja postojećih te nastanka sekundarnih oštećenja. Redovita tjelesna aktivnost preporučuje se i osobama s invaliditetom, uz prilagodbu vrste i intenziteta aktivnosti. Ustavom Republike Hrvatske, kao temeljnom pravnom aktu naše zemlje, zajamčeno je pravo na obrazovanje na svim razinama pod jednakim uvjetima, bez diskriminacije na bilo kojoj osnovi, uključujući invaliditet (članak 65, Ustav RH). Postoje i druge zakonske preporuke koje se bave osiguravanjem jednakih mogućnosti osobama s invaliditetom, odnosno studentima u visokom obrazovanju, ali trenutno nisu objedinjene u jedinstvenom dokumentu. Akademska prilagodba studenata s invaliditetom, posebno uključivanja u tjelesne aktivnosti na fakultetima, odnosi se na stvaranje jednakih mogućnosti kako bi svi studenti, bez obzira na vrstu i stupanj invaliditeta, sudjelovali u tjelesnim i sportskim programima. To predstavlja važan segment suvremenog društva temeljenog na jednakosti i nediskriminaciji. Sveučilište u Zagrebu 2007. godine osnovalo je Ured za studente s invaliditetom kao referentni centar s ciljem osiguravanja uvjeta za uspješno i kvalitetno studiranje sadašnjim i budućim studentima s invaliditetom. Danas na Sveučilištu u Zagrebu studira oko 69.000 studenata, od kojih je oko 500 studenata s invaliditetom koji primaju neki oblik potpore ili ostvaruju prava putem svojeg statusa. Na svakoj sastavnici Sveučilišta u Zagrebu postoje nastavnici koji su koordinatori i od iznimne važnosti jer su poveznica između studenata s invaliditetom, nastavnika i administrativnog osoblja. Također, sa svake sastavnice uključen je jedan student koji je predstavnik studenata s invaliditetom. Studentski predstavnici imaju funkciju iznošenja potreba, predlaganja aktivnosti i evaluacije učinjenog. Cilj ovog rada je analizirati važnost inkluzije studenata s invaliditetom u visokoškolsko obrazovanje i mogućnost njihovog uključivanja u tjelesne aktivnosti te prikazati primjere dobre prakse na Filozofskom fakultetu u Zagrebu.

DEFINIRANJE I KLASIFIKACIJA INVALIDITETA

Kada govorimo o studentskoj populaciji, ne postoji jedinstvena definicija studenata s invaliditetom, iako je u visokom obrazovanju najčešće prihvaćena definicija iz Pravilnika o organizaciji i djelovanju Ureda za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu iz 2007., kao i iz Pravilnika o izmjenama i dopunama Pravilnika o organizaciji i djelovanju Ureda za studente s invaliditetom Sveučilišta u Zagrebu iz 2013. godine (članak 3): „svi studenti koji zbog bolesti, oštećenja ili poremećaja, bez obzira na rješenje o utvrđenom postotku tjelesnog oštećenja, imaju stalne, povremene ili privremene teškoće u realizaciji svakodnevnih akademskih aktivnosti (studenti s oštećenjima vida i sluha, motoričkim poremećajima, kroničnim bolestima, psihičkim bolestima i poremećajima te specifičnim teškoćama učenja kao što su disleksija, disgrafija i ADHD, te ostalim zdravstvenim stanjima i teškoćama koje mogu utjecati na tijek studiranja."(Kiš – Glavaš, 2016).

Prema Zakonu o registru osoba s invaliditetom i Konvenciji o pravima osoba s invaliditetom, osoba s invaliditetom definira se" kao osoba koja ima dugotrajna tjelesna, mentalna, intelektualna ili osjetilna oštećenja koja u međudjelovanju s različitim preprekama mogu sprječavati njezino puno i učinkovito sudjelovanje u društvu na ravnopravnoj osnovi s drugima." Prema klasifikaciji koju koristi Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske (MZO), studenti s invaliditetom svrstavaju se u nekoliko osnovnih kategorija radi ostvarivanja prava i prilagodbi u obrazovnom sustavu: tjelesna oštećenja (oštećenja lokomotornog sustava (npr. paraliza, amputacije, mišićne bolesti)); oštećenja vida (sljepoća i slabovidnost); oštećenja sluha (gluhoća i nagluhost); poremećaji govorno-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju (disleksija, disgrafija, mucanje i sl.); mentalne teškoće i poremećaji mentalnog zdravlja (npr. depresija, anksiozni poremećaji); intelektualne teškoće (smanjene intelektualne sposobnosti različitog stupnja); poremećaji iz spektra autizma (komunikacijske i socijalne teškoće); kronične bolesti (dugotrajna zdravstvena stanja (npr. dijabetes, epilepsija) ; višestruka oštećenja (kombinacija dvaju ili više navedenih oblika invaliditeta). Iz godine u godinu svjedoci smo sve većeg broja upisa studenata s invaliditetom u programe visokog obrazovanja, što je dokaz pozitivnih promjena koje pridonose smanjenju diskriminacije osoba s invaliditetom. Međutim, akademskom prilagodbom studenata s invaliditetom prema vrstama bolesti ili oštećenja ne smijemo umanjiti njihovu mogućnost realizacije studijskog programa niti njihova očekivanja.

STANJE NA FILOZOFSKOM FAKULTETU

Filozofski fakultet u Zagrebu jedna je od najvećih sastavnica Sveučilištu u Zagrebu koja se posebno senzibilizirala za pitanja studenata s invaliditetom, s obzirom na činjenicu da Fakultet svake godine upisuje velik broj studenata s invaliditetom. Upravo zbog dijela tih studenata, Fakultet već godinama radi na poboljšanju uključenosti i stvaranju boljih uvjeta za studiranje, što je vidljivo kroz prilagodbu nastavnog procesa, uklanjanje fizičkih barijera, osiguravanje pristupačnosti prostora te organizaciju podrške. Na ovaj način studentima s invaliditetom omogućuje se ravnopravno sudjelovanje u akademskom i društvenom životu. Slobodno možemo reći da je Fakultet među najprilagođenijima potrebama studenata s invaliditetom. Po pitanju osiguravanja pristupačnosti zgradi Fakulteta i unutrašnjosti prostora poduzete su konkretne mjere na vanjskom i unutarnjem dijelu: glavni ulaz prilagođen je stazom kojom se mogu koristiti invalidska kolica i ostala adaptivna pomagala, te su postavljena dizala s odgovarajućom širinom ulaza. U prizemlju Fakulteta nalazi se mala učionica opremljena računalima, pristupačna studentima s invaliditetom. Osigurana je računalna oprema za slijepe i slabovidne studente te i prilagođene sanitarne prostorije. U čitaonici knjižnice nalaze se rezervirana mjesta za studente u invalidskim kolicima. Također, ovdje studenti mogu pronaći i prilagođenu literaturu u odgovarajućem digitalnom obliku namijenjenu studentima s oštećenjima vida, te slabovidnim osobama. U suradnji s robnom kućom IKEA, u središnjem dijelu aule, opremljen je prilagođenim namještajem poseban prostor za rad i odmor, „dnevni boravak", prvenstveno namijenjen

studentima s invaliditetom. Poput Sveučilišnog ureda za studente s invaliditetom, 2015. godine na Filozofskom fakultetu osniva se Ured za studente s invaliditetom (danas Odjel za akademsku prilagodbu) s glavnim ciljem pružanja podrške u prilagođavanju i olakšavanju studiranja studentima s invaliditetom. Odjel se prvenstveno bavi organizacijom akademskih prilagodbi te pružanjem raznovrsne pomoći koja pomaže u rješavanju poteškoća povezanih sa studiranjem. Važno je naglasiti da se Odjelu mogu obratiti svi studenti koji zbog bolesti, oštećenja ili poremećaja, bez obzira na težinu invaliditeta i tjelesnog oštećenja, nisu u mogućnosti pristupiti svakodnevnim akademskim obvezama. Također, neophodna je suradnja s Upravom Fakulteta, Odsjecima, Centrima, knjižnicom, Sveučilišnim uredom za studente s invaliditetom i drugim službama koje sudjeluju u pružanju pomoći. Imajući na umu da se radi o heterogenoj skupini studenata koji imaju raznovrsne potrebe i poteškoće u visokom obrazovanju, nužno im je pristupiti individualno, ovisno o njihovim potrebama. Odjel za akademsku prilagodbu na Fakultetu nudi studentima različite oblike potpore i pomoći koje studenti s invaliditetom mogu zatražiti, a to su: dobivanje informacija pri upisu na studij, asistencija u akademskom okruženju, vršnjačka potpora studentima s invaliditetom (sveučilišni kolegij organiziran kroz tri modula nastave), organizacija prilagođenog prijevoza (prijevoz osigurava Filozofski fakultet u suradnji s prijevoznikom HERC-PROMET d.o.o.), pomoć pri ostvarivanju prava na novčanu potporu za pokriće dijela troškova prijevoza, prilagodba nastavnog procesa i provjere znanja, prilagodba literature te prilagodba nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Potporu u obliku asistencije u akademskom okruženju pružaju studenti Fakulteta koji nisu stručno osposobljeni za obavljanje poslova osobnog asistenta, već pomažu isključivo u kretanju i pri zadacima vezanim uz svakodnevne akademske obveze. Na Fakultetu od 1998. godine također djeluje psihološko savjetovalište za studente koje ima za cilj pružanje psihološke potpore studentima u postizanju akademskih i životnih uspjeha te u unapređenju kvalitete življenja i razvoja osobnih potencijala. Studenti se savjetovalištu najčešće javljaju zbog problema u studiju, zbog problematičnog odnosa s drugima, nezadovoljstva samim sobom te psihičkim smetnjama i poremećajima.

Broj upisanih studenata s invaliditetom na Filozofskom fakultetu u Zagrebu

Tablica 1. Filozofski fakultet ak. god. 20-21

Broj studenata s invaliditetom:	
Studenti s oštećenjima vida	9
Studenti s oštećenjima sluha	4
Studenti s motoričkim poremećajima (npr. cerebralna paraliza, mišićna distrofija, paraplegija i druge teškoće u kretanju)	43
Studenti s kroničnim bolestima (npr. multipla skleroza, ulcerozni kolitis, epilepsija)	8
Studenti s psihičkim bolestima i poremećajima	10
Studenti sa specifičnim teškoćama u učenju (npr. disleksija, disgrafija, ADHD)	4
Nije poznata priroda teškoća:	9
UKUPNO:	87

Tablica 2. Filozofski fakultet ak. god. 23-24

Broj studenata s invaliditetom:	
Studenti s oštećenjima vida	14
Studenti s oštećenjima sluha	4
Studenti s motoričkim poremećajima (npr. cerebralna paraliza, mišićna distrofija, paraplegija i druge teškoće u kretanju)	35
Studenti s kroničnim bolestima (npr. multipla skleroza, ulcerozni kolitis, epilepsija)	9
Studenti s psihičkim bolestima i poremećajima	19
Studenti sa specifičnim teškoćama u učenju (npr. disleksija, disgrafija, ADHD)	11
Studenti s Aspergerovim sindromom	4
Studenti s višestrukim oštećenjima/teškoćama (molimo Vas da navedete i vrste oštećenja/teškoća)	2
Nije poznat podatak o vrsti oštećenja/teškoća	13
UKUPNO:	111

Tablica 3: Filozofski fakultet ak. god. 25- 26

Broj studenata s invaliditetom:	
Studenti s oštećenjem vida	10
Studenti s oštećenjem sluha	2
Studenti s motoričkim poremećajima (npr. cerebralna paraliza, mišićna distrofija, paraplegija i druge teškoće u kretanju)	23
Studenti s kroničnim bolestima (npr. multipla skleroza, ulcerozni kolitis, epilepsija, dijabetes)	13
Studenti s psihičkim bolestima i poremećajima	35
Studenti sa specifičnim poremećajem učenja (npr. disleksija, disgrafija, diskalkulija)	15
Studenti s autizmom	9
Studenti s ADHD-om	4
Studenti s višestrukim oštećenjima/teškoćama (molimo Vas da navedete i vrste oštećenja/teškoća)	14
Nije poznat podatak o vrsti oštećenja/teškoća	9
UKUPNO:	134

Iz priloženih tablica 1, 2 i 3 mogu se vidjeti podaci o broju upisanih studenata s invaliditetom na Filozofskom fakultetu prema vrstama bolesti i poteškoćama u akademskim godinama 2020./21.,2023./24. i 2025./26. Uočava se povećanje broja upisanih studenata s invaliditetom iz godine u godinu, ali ne možemo govoriti o točnom broju upisanih jer oni nemaju obvezu registrirati svoj status osobe s invaliditetom u visokom obrazovanju. Stoga su ovdje prikazane okvirne brojke, pa je moguće da je broj upisanih studenata s invaliditetom i veći. Studenti koji se ne jave i ne registriraju svoj zdravstveni status, nemaju mogućnost ostvarivanja prava na akademsku prilagodbu. Na Filozofskom fakultetu je u akademskoj godini 2025./26. pravo na akademsku prilagodbu uz potvrdu svog zdravstvenog statusa steklo 134 studenta.. Također, važno je naglasiti da statističko praćenje nije ujednačeno ni javno dostupno po sastavnicama.

INTEGRACIJA STUDENATA S INVALIDITETOM U NASTAVU TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Predmet Tjelesna i zdravstvena kultura obavezan je tijekom prve dvije godine prijediplomskog studija i može se izvoditi kao neobavezan na višim godinama studija, ovisno o interesu studenata. Program tjelesne i zdravstvene kulture u visokom obrazovanju nadogradnja je temeljnih postavki tjelesnog i zdravstvenog odgojno-obrazovnog područja programa srednje škole te predstavlja posljednju etapu sustavnog i organiziranog vježbanja, omogućujući redovito tjelesno vježbanje studenata. Uključivanje studenata s invaliditetom u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) u visokom obrazovanju važan je aspekt inkluzivnog obrazovanja koji osigurava jednaka prava, sudjelovanje i razvoj svih studenata bez obzira na njihove sposobnosti. Kako bi studentima s invaliditetom omogućili sudjelovanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, Centar za kineziologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu (prije Samostalna katedra za kineziologiju) u svoj je nastavni plan uključio program - kineziološkihaktivnosti studenata s invaliditetom. U redoviti program nastave tjelesne i zdravstvene kulture mogu se uključiti i studenti s invaliditetom u istom fondu sati, kroz individualni pristup i odgovarajuću prilagodbu tjelesnih aktivnosti prema stupnju oštećenja. Zbog specifičnog načina provođenja nastave, nužna je suradnja i timski rad između zaduženog liječnika Fakulteta, liječnika opće prakse, predmetnog nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture te Kineziološkog fakulteta – smjera kineziterapije. Pilot projekt koji je pripremio Centar za kineziologiju u suradnji s Kineziološkim fakultetom, Odsjek za kineziterapiju, provodio se od 2003. do 2005. godine. U okviru programa organizirana je i provodila se prilagođena nastava tjelesne i zdravstvene kulture za studente s invaliditetom, a provodili su je studenti Kineziološkog fakulteta smjera kineziterapije. Najčešće se u redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, u prilagođenom obliku, uključuju studenti s oštećenjem sluha, slabijim oštećenjem vida, studenti s lakšim motoričkim poremećajima, psihičkim problemima, s poremećajima učenja i ADHD-om, dok studenti s potpunim gubitkom vida i oni koji imaju otežano kretanje uz pomoć adaptivnih pomagala nisu u mogućnosti, a u većini slučajeva i sami ne žele sudjelovati zbog neprilagođenog pristupa sportskim objektima i nelagodnog osjećaja zbog svog invaliditeta (Đonlić, 2014.). Najčešći razlog neuključivanja u aktivnosti je otežan pristup sportskim objektima. Stoga se kao jedno od mogućih rješenja problema uključivanja studenata s težim invaliditetom, koji se ne mogu uključiti u redoviti program nastave, predlaže uključivanje u neke od specijaliziranih sportskih udruga na području djelovanja, s naglaskom na rad u homogenim grupama. Nerijetko se događa da su studenti s invaliditetom najčešće oslobođeni redovite nastave zbog neprilagođenih uvjeta, stvarnih zdravstvenih stanja, nedostatka resursa i edukacije nastavnika pa se oslobođenje nudi kao „lakše rješenje“. Inkluzija tih studenata uz prilagodbu bila bi puno korisnija za njihovo zdravlje, samopouzdanje i socijalnu uključenost. Potrebno je poticati uključivanje u prilagođene tjelesne aktivnosti, a ne potpuno oslobađati studente. Na Filozofskom fakultetu nastava tjelesne i zdravstvene kulture se dugi niz godina, sve do 2023. godine, provodila u SD „Martinovka“. Nažalost, studentima s otežanim kretanjem dvorana nije osiguravala prostorno adekvatno akademsko okruženje, iako se dio studenata s lakšim oštećenjima priključivao redovitoj nastavi. Uz postojeće materijalne uvjete i raznoliku mogućnost odabira kineziološkihaktivnosti studenti su mogli izabrati sljedeće aktivnosti: plivanje, jogu u svakodnevnom životu, pilates, stretching, društveni ples, streljaštvo i odbojku. Također, studentima su bile ponuđene i aktivnosti korektivne gimnastike te adaptiranog tjelesnog vježbanja (zdravstveno usmjerenog vježbanja). Nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture nastoje uključiti što veći broj studenata s invaliditetom u nastavu, s naglaskom na individualni pristup svakom studentu, ovisno o stupnju i vrsti oštećenja, potičući pozitivnu atmosferu među studentima radi smanjenja predrasuda i poticanja suradnje. Slijede primjeri dobre prakse nastavnika na Filozofskom fakultetu: u sklopu redovite nastave tjelesne i zdravstvene kulture u akademskoj godini 2013./14. priključio se student sa stopostotnim zdravstvenim oštećenjem (slabovidnost, transplantacija bubrega) nastavnom sadržaju brzog hodanja. Student je svoju nastavnu obvezu, s obzirom na stupanj oštećenja, izvršio bez ikakvih problema. Nadalje, dvije slabovidne studentice pohađale su kineziološku aktivnost pilatesa gdje su uz prilagodbu i individualni pristup nastavnice također uspješno odradile svoju nastavnu obvezu. Također, jedna slabovidna studentica sudjelovala je nastavi društvenog plesa te je po završetku nastave izrazila svoje zadovoljstvo uključivanjem u aktivnost. Student s izraženom mišićnom atrofijom lijeve potkoljenice priključio se igranju odbojke. Po završetku nastave, na preporuku nastavnice, nastavio je igrati te se priključio sportskom klubu sjedeće odbojke koji ima organizirane treninge u sportskoj dvorani Vinko Bek. Redovitu nastavu iz streljaštva, već treću godinu zaredom, pohađa student s lakšim tjelesnim oštećenjem. Student je također uključen u ekipu streljaštva Filozofskog fakulteta te nastupa na Sveučilišnom natjecanju grada Zagreba, gdje postiže odlične rezultate. Zbog dobrog rada i rezultata student je pristupio i Parastreljačkom klubu invalida grada Zagreba.

ZAKLJUČAK

Inkluzija studenata s invaliditetom u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture na fakultetima neizostavan je faktor za stvaranje pravednog i dostupnog sustava visokog obrazovanja Ključnu ulogu u tome imaju nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture,

ali i institucije koje moraju osigurati potrebne uvjete i podršku. Od nastavnika se očekuje da, osim standardnih profesionalnih kompetencija posjeduju dodatna znanja i angažman te izraženu potrebu za strpljivošću, upornošću, domišljatošću i kreativnošću u radu. Prilagodbom kineziooloških aktivnosti i metoda rada moguće je osigurati aktivno sudjelovanje svih studenata. Studentima s invaliditetom treba pružiti jednaku priliku za sudjelovanje u svim aktivnostima, sukladno njihovim interesima i željama, uz poštivanje njihovih ograničenja. Sustavnim ulaganjem u infrastrukturu, edukaciju nastavnika, prilagodbu sadržaja te promjenu društvenih stavova moguće je osigurati da tjelesno vježbanje i sport postanu dostupni svim studentima, bez obzira na njihove sposobnosti.

LITERATURA

1. Jurakić D., Heimer S,. *Prevalencija nedovoljne tjelesne aktivnosti u Hrvatskoj i u svijetu – pregled istraživanja*. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju. - 63 (2012), Suppl. 3 ; str. 3-12
2. Lelia Kiš-Glavaš, *Smjernice za unapređenje sustava potpore studentima s invaliditetom u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj;* https://mzom.gov.hr/
3. Đonlić, v., Lulić- Drenjak, J., Moretii, V., Dobrović, L.*"Integracija studenata s invaliditeom kroz sport na području grada Rijeke"*Zbornik radova 23. Ljetna škola kineziologa Hrvatske, 2014., str. 283-287;Poreč, Hrvatska, Zagreb: Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.
4. https://www.unizg.hr/studiji-i-studiranje/podrska-studentima/ured-za-studente-s-invaliditetom/ preuzeto 10. 4. 2026.
5. Zakon o registru osoba s invaliditetom, NN63/2; https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_06_63_907.html, preuzeto 10. 4. 2026
6. Zakon o potvrđivanju Konvencije o pravima osoba s invaliditetom i Fakultativnog protokola uz Konvenciju o pravima osoba s invaliditetom, NN 6/2007./ https://www.soih.hr/pdf/soih_editions/kun_o_pravima_osi.pdf, preuzeto 10. 4. 2026
7. https://savjetovaliste.ffzg.unizg.hr/psihicko-zdravlje/- preuzeto 10. 4. 2026.
8. Nacionalni plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom za razdoblje od 2021. do 2027. godine (2021) https://mrosp.gov.hr//dokumenti/Glavno%20tajni%C5%A1tvo/Godiišnji planovi%20i%20strate%C5%A1ka%20izvje%C5%A1%C4%8/Nacionalni plan izjednačavanja mogućnosti za osobe s invaliditetom za razdoblje od 2021 do 2027.
9. https://prilagodba.ffzg.unizg.hr/ preuzeto 10. 4. 2026.

Stručni rad

ESENCIJALNA INFANTILNA ADIPOZNOST I NJEZIN UTJECAJ NA KOMPENZACIJSKE MEHANIZME U ZGLOBOVIMA KOLJENA I STOPALA

Nina Perić
OB Zadar, Fizikalna terapija za djecu Nina Natal
sabannina@gmail.com

Zdenko Kosinac
u mirovini
zdenko_kosinac@net.hr

Sažetak
Valgus koljena najčešće se uočava u dječjoj dobi te je povezan s hipermobilnošću, odnosno ligamentarnom laksnošću (osobito medijalnog kolateralnog ligamenta), koja je izraženija pri opterećenju, primjerice kod pretilih osoba, ali najčešće ne izaziva značajnu kliničku zabrinutost zbog svojeg povoljnog tijeka. Međutim, postoje slučajevi u kojima takvo stanje traje, stabilizira se ili čak ima tendenciju pogoršanja. U slučaju benignog valgusa koljena, indiciran je povremeni klinički nadzor uz provođenje kineziološkog tretmana usmjerenog na opće jačanje muskulature donjih ekstremiteta i stopala, uz uključivanje vježbi propriocepcije i koordinacije, osobito u prisutnosti valgusnog položaja stopala. U slučajevima izraženog valgusa koljena, pri čemu intermaleolarni razmak prelazi 5 cm, indicirano je rano ortopedsko liječenje (u dobi od 2 do 3 godine), koje uključuje primjenu gipsanih imobilizacija ili ortopedskih ortoza.

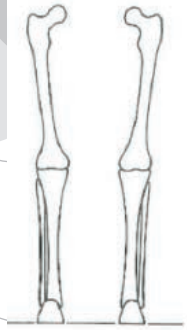
Ključne riječi: *valgus koljena, ligamentarna laksnost, pretilost, kineziološki tretman*

Abstract
Genu valgum is most commonly observed in childhood and is associated with hypermobility, i.e., ligamentous laxity (particularly of the medial collateral ligament), which becomes more pronounced under load, for example in obese individuals. However, it usually does not raise significant clinical concern due to its generally favorable course. Nevertheless, there are cases in which the condition persists, stabilizes, or even shows a tendency toward progression.In cases of benign genu valgum, periodic clinical monitoring is indicated, along with the implementation of a kinesiology-based intervention aimed at strengthening the musculature of the lower extremities and feet, including proprioceptive and coordination exercises, particularly in the presence of a valgus foot posture. In cases of pronounced genu valgum, where the intermalleolar distance exceeds 5 cm, early orthopedic treatment (at the age of 2 to 3 years) is indicated, including the use of plaster immobilization or orthopedic orthoses.

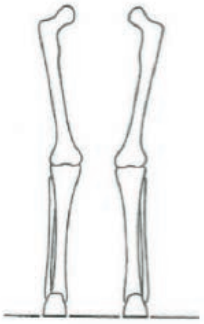
Keywords: *genu valgum, ligamentous laxity, obesity, kinesiology-based intervention*

Uvod

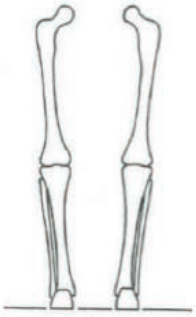
Uočava se česta prisutnost opće ligamentarne laksnosti, osobito medijalnog kolateralnog ligamenta, koja se dodatno naglašava u uvjetima opterećenja, primjerice kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom (Kosinac, 1989:81). Donji ekstremitet, sposoban za izvođenje pokreta fleksije, ekstenzije te unutarnje i vanjske rotacije, preuzima opterećenje s femura i prenosi ga duž vertikalne osi preko tibije na stopalo. Međutim, odstupanje osi tibije lateralno rezultira pojavom valgus deformiteta, dok medijalno odstupanje dovodi do varus deformiteta (slika 1a, b i c; Herzog, 1981:132; Tribastone, 1994:308).



Slika 1a) Normalno koljeno



Slika 1b) Valgus koljeno



Slika 1c) Varus koljeno

U ovom radu fokus je usmjeren na pojavu valgus deformiteta koljena u dječjoj dobi, koji predstavlja relativno čestu pojavu i u pravilu ima benigni tijek, bez značajnijih razloga za zabrinutost. Međutim, u određenom broju slučajeva deformitet može perzistirati, stabilizirati se ili pokazivati tendenciju progresije. Poznat je niz čimbenika koji mogu utjecati na prijelaz iz benignog tijeka prema izraženijoj i klinički relevantnoj slici, uključujući genetsku predispoziciju, povećanu tjelesnu masu i nepovoljan sastav tijela, slabost mišićno-vezivnih struktura te nedovoljnu razinu tjelesne aktivnosti. Takva progresija može rezultirati višestrukim posljedicama, pri čemu je osobito važno razmotriti utjecaj na razvoj i patologiju stopala.

Dijete s izraženim genu valgum položajem karakteristično drži koljena u kontaktu, dok su stopala razmaknuta. Stopala su najčešće u pronacijskom položaju, uz prisutnost valgus položaja kalkaneusa. Tijekom rasta, približno do desete godine života, ovaj se deformitet u većini slučajeva spontano reducira, uz uspostavljanje stabilnih statičko-dinamičkih odnosa lokomotornog sustava (Grisogono, 1996; Kosinac, 1989:81). Prekomjerna tjelesna masa predstavlja jedan od ključnih čimbenika rizika za razvoj valgus deformiteta koljena, a u manjoj mjeri povezuje se i s pojavom spuštenih stopala te lumbalne hiperlordoze, osobito u kontekstu sjedilačkog načina života. Često su prisutne i psihomotoričke poteškoće koje se očituju kao opća motorička nespretnost, uključujući narušenu koordinaciju i smanjenu brzinu izvođenja pokreta, što može negativno utjecati na uspješnost u motoričkim zadacima. Izražena pretilost dodatno otežava sudjelovanje u većini sportskih aktivnosti, dovodi do smanjenja funkcionalnih kapaciteta te s vremenom može rezultirati razvojem ortopedskih komplikacija.

2. CILJ RADA

Cilj ovoga rada jest objasniti fenomen valgus deformiteta koljena te ukazati na njegovu povezanost s tjelesnom masom, spuštenim stopalom, a u manjoj mjeri i s pojavom lumbalne hiperlordoze. Također, cilj rada je istaknuti važnost pravodobne primjene preventivnih i korektivnih mjera kao sastavnica terapijskog pristupa, koji se temelji na stručnom kliničkom pregledu te integraciji psiholoških, nutricionističkih i psihomotoričkih (kineziloških) intervencija u liječenju valgus deformiteta koljena.

3. RASPRAVA

U više od 18–20 % ukupne dječje populacije danas se bilježi patološko povećanje tjelesne masne mase, pri čemu je u približno dvije trećine slučajeva izgledna progresija u adipoznost odrasle dobi, stanje koje značajno narušava trajanje i kvalitetu života. Adipoznost (slika 1), jednostavna ili idiopatska, definira se kao abnormalno povećanje masnog tkiva uzrokovano kroničnim energetskim suficitom, odnosno prekomjernim unosom energije u odnosu na potrošnju. Takvo stanje dovodi do povećanja tjelesne mase koje narušava fiziološki odnos između tjelesne veličine i morfološke građe. Povećana količina masnog tkiva može uzrokovati poremećaje u funkciji različitih organskih sustava, uključujući i mišićno-koštani sustav (Tribastoma, 1996:349). U tom kontekstu, statički odnosi i opterećenja predstavljaju važan čimbenik u etiologiji valgusnog položaja koljena u dječjoj dobi. U posljednjim desetljećima bilježi se značajan porast prevalencije adipoznosti, zbog čega ona poprima obilježja socijalno-medicinskog problema. Adipozno dijete pokazuje specifične endokrinološko-metaboličke karakteristike koje dodatno mogu utjecati na razvoj sekundarnih poremećaja. Kineziološke intervencije imaju važnu ulogu u prevenciji i tretmanu psiholoških i somatskih posljedica adipoznosti. U osnovi, adipoznost proizlazi iz neravnoteže između energetskog unosa i potrošnje, iako se u njenoj patogenezi često susreću i pridružene metaboličke i hormonske disfunkcije.

Slika 2. Adipoznan dječak (13. god.)

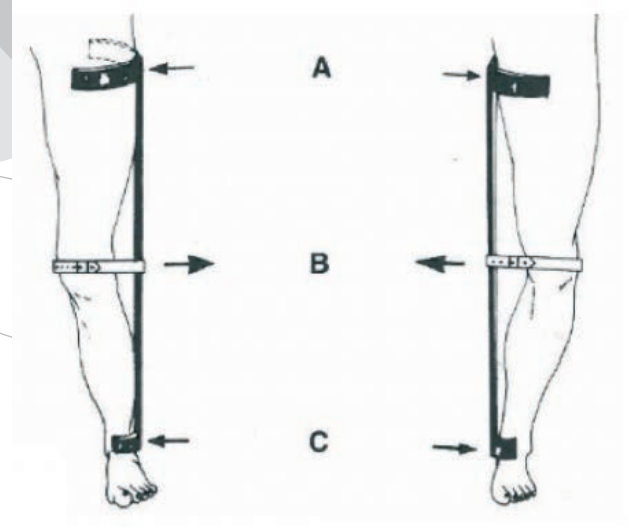
Slika 3. Valgus koljena (djevojčica 14. god.)

3.1. Valgus koljena

Valgusni položaj koljena definira se kao devijacija u frontalnoj ravnini pri kojoj je tibiofemoralni kut manji od 170°, pri čemu femoralni kondili imaju tendenciju međusobnog kontakta, dok je između medijalnih maleolusa prisutan veći ili manji razmak. Promjena je najčešće lokalizirana na razini zgloba koljena (slika 3). Najznačajnije oštećenje povezano s prekomjernom tjelesnom masom jest razvoj valgusnog položaja koljena, a u nešto manjoj mjeri i spuštenog svoda stopala te lumbalne hiperlordoze, pri čemu dodatni doprinos ima i sjedilački način života. U djece s adipoznošću često su prisutne i psihomotoričke smetnje koje se očituju kroz opću motoričku nespretnost, poteškoće u lateralizaciji i koordinaciji te usporenu brzinu izvođenja pokreta. Većina autora suglasna je da se određeni stupanj valgusnog položaja koljena smatra fiziološkim u ranom dječjem razvoju. Normalnim se smatra intermalleolarni razmak od 1,5 do 3 cm u djece u dobi od 2 do 5 godina, dok se vrijednosti veće od 5 cm smatraju patološkima. Izraženiji valgus koljena češće se susreće kod djece s izraženom adipoznošću te može biti povezan s kasnijim razvojem degenerativnih, uključujući artritične promjene u odrasloj dobi (Tribastone, 1994:309). Prema Petitu (1996; u: Tribastone, 1994:309), približno 75 % slučajeva valgusnog položaja koljena u dječjoj dobi statičkog je podrijetla. Narušena ravnoteža između mišićne hipotonije i povećane tjelesne mase stvara biomehaničke uvjete koji pogoduju razvoju valgusa koljena te pridruženih deformacija stopala. Ovaj se poremećaj najčešće javlja kod djece s izraženijom adipoznošću, karakterizirane povećanim abdominalnim volumenom i tendencijom hoda s proširenom bazom oslonca.

3.2. Liječenje

U slučaju benignog bilateralnog valgusnog položaja koljena, pri kojem intermaleolarni razmak ne prelazi 5 cm, indiciran je povremeni klinički nadzor bez potrebe za aktivnim liječenjem. U takvim slučajevima preporučuje se kineziološki tretman usmjeren na opće jačanje muskulature donjih ekstremiteta i stopala, uz primjenu vježbi propriocepcije i koordinacije, osobito kod pridruženog valgusnog položaja stopala. Kod izraženog valgusnog deformiteta koljena, pri kojem intermaleolarni razmak prelazi 5 cm, indicirano je rano ortopedsko liječenje, već u dobi od 2 do 3 godine. Terapijski pristup uključuje primjenu gipsanih udlaga ili ortopedskih ortoza koje djeluju prema principu trotočkastog pritiska, pri čemu se ostvaruju distrakcijske sile u području koljena te kompresivne (depresivne) sile u području gležnjeva (slika 214) (Reiche, 2009: 552–553).



Slika 4. Prikaz djelovanja korektivnih sila pomoću ortoze (kod tzv. „X" koljena i „O" koljena) (Debrunnet, 1994.)

Liječenje mora biti utemeljeno na temeljitom i stručno provedenom kliničkom pregledu te obuhvaćati integrirani pristup koji uključuje psihoterapijske, nutricionističke i psihomotoričke intervencije. Učinkovitost i provedba motoričkog programa uvelike ovise o stupnju angažiranosti i motivacije djeteta, aktivnoj suradnji obitelji te kompetencijama nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture, koji treba biti znanstveno educiran i stručno osposobljen za rad s djecom s prekomjernom tjelesnom masom. Posebno je važna kontinuirana interdisciplinarna suradnja između navedenih dionika i liječnika, koji nadzire prehrambeni režim, ali i prati potencijalne obiteljske te socijalno-psihološke čimbenike koji mogu utjecati na tijek i ishod liječenja. Pri odabiru tjelesne aktivnosti, osobito onih koje se provode na otvorenom, preporučuje se uvažavanje individualnih sklonosti djeteta te prilagodba aktivnosti njegovim morfofunkcionalnim i motivacijskim karakteristikama (Kosinac, 2014). Redukcija viška masnog tkiva predstavlja ključnu preventivnu i terapijsku mjeru u tretmanu valgus deformacija koljenog zgloba i stopala (Kosinac, 2018, str. 265–266). Za očuvanje pravilne morfologije i funkcije stopala od iznimne je važnosti adekvatan odabir obuće, osobito uzimajući u obzir činjenicu da je stopalo veći dio dana u obući, dok je bez opterećenja relativno kratak vremenski period. Preporučuje se svakodnevno hodanje bosih nogu u trajanju od 10 do 30 minuta, po mogućnosti po prirodnim podlogama poput trave ili rosne livade, radi poticanja propriocepcije i funkcionalnog razvoja stopala.

Dosadašnja istraživanja

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost u djece povezane su s većom učestalošću muskuloskeletne boli, funkcionalnim ograničenjima i promjenama u poravnanju donjih ekstremiteta i stopala. U radu Taylor i sur. djeca s prekomjernom tjelesnom masom češće su imala prijelome, muskuloskeletnu nelagodu i slabiju mobilnost, dok su Jiménez-Cebrián i sur. pokazali da su upravo prekomjerna tjelesna masa i pretilost bile jedine varijable značajno povezane i s boli stopala i s boli donjih ekstremiteta. Važno je istaknuti kako se ne radi samo o boli, nego i o biomehaničkim promjenama. Taylor i sur. nalaze veća odstupanja poravnanja nogu kod pretile djece, a velika studija iz BMC Pediatrics pokazuje snažnu povezanost abnormalnog položaja stopala, osobito rigidnog pes planusa, s pretilošću; rigidni pes planus bio je povezan s oko 7,2 puta većim izgledima za pretilost. Manja studija o morfologiji stopala kod djece s debljinom također bilježi vrlo čestu pronaciju, pes planus i genu valgum. AAOS navodi da višak tjelesne mase povećava stres na ploče rasta, rizik od SCFE-a, Blountove bolesti, prijeloma i bolnih ravnih stopala, dok narativni pregled iz Journal of Pediatric Perspectives naglašava i moguću ulogu adipokina i ranih degenerativnih promjena zgloba. Problemi nastaju kombinacijom mehaničkog preopterećenja i mogućih upalno-metaboličkih učinaka. Dosadašnja istraživanja ukazuju na važnost ranog probira, praćenja poravnanja donjih ekstremiteta i stopala te pravodobnih intervencija usmjerenih na tjelesnu masu i kretanje.

4. ZAKLJUČAK

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost u djece povezane su s povećanom učestalošću bolova u području stopala, koljena i ostalih dijelova donjih ekstremiteta, uz istodobno češće poremećaje osovinskog poravnanja i morfologije stopala te smanjenu razinu funkcionalne mobilnosti. Navedene promjene mogu dodatno ograničiti sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti, čime se posredno pogoršava dugoročno muskuloskeletno zdravlje. Brojni autori ističu pretilost kao značajan etiološki čimbenik u razvoju različitih patologija, uključujući i patološka stanja koljenog i nožnog zgloba. Povećana tjelesna masa dovodi do dodatnog mehaničkog opterećenja navedenih zglobova, čime predstavlja važan rizični čimbenik u nastanku i progresiji patoloških procesa. Slijedom navedenog, redukcija prekomjernog masnog tkiva predstavlja važnu preventivnu i terapijsku mjeru u tretmanu benignog valgusnog položaja koljena i stopala. Korektivne vježbe, odnosno

kineziološka intervencija (kineziterapija, terapijske vježbe), imaju značajnu ulogu kao komplementarni terapijski pristup, s ciljem usporavanja progresije deformiteta te poboljšanja statičkih i dinamičkih odnosa lokomotornog sustava. S primjenom kineziološke stimulacije potrebno je započeti što ranije, neposredno nakon postavljanja rane dijagnoze, osobito u razdoblju kada koštane strukture zdjelice i donjih ekstremiteta još uvijek karakterizira veći udio hrskavičnog tkiva. Konačno, razmatranje preventivnih mjera ne bi trebalo biti usmjereno isključivo na njihovu praktičnu primjenu, već i na doprinos daljnjem teorijskom razvoju i unaprjeđenju spoznaja u području dječje muskuloskeletne patologije.

LITERATURA

1. Alkhateeb, S. M. (2025). Obesity-induced joint stress and inflammation in children: A narrative review on the early origins of osteoarthritis. *Journal of Pediatric Perspectives, 13*(9), 19669–19685. https://doi.org/10.22038/jpp.2025.90013.5587
2. American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2026). *The impact of childhood obesity on bone, joint, and muscle health.* OrthoInfo. https://orthoinfo.aaos.org/en/staying-healthy/the-impact-of-childhood-obesity-on-bone-joint-and-muscle-health/
3. Bone & Joint. (2026). *Childhood obesity could cause future joint problems.* https://bonejoint.net/blog/childhood-obesity-could-cause-future-joint-problems/
4. Büyükçelebi, H., Açak, M., Eken, Ö., Doğaner, A., Özen, G., & Ardigò, L. P. (2025). Association between pediatric obesity and foot morphology: Insights from a large-scale cross-sectional study using photogrammetry. *BMC Pediatrics, 25*, 628. https://doi.org/10.1186/s12887-025-05966-1
5. Grisogono, V. (1996). *Children and sport: Fitness, injuries and diet.* John Murray
6. Herzog, K. (1981). *Körperbau und Bewegung.* Ferdinand Enke Verlag.
7. Jiménez-Cebrián, A. M., Roman-Bravo, P. D., Morente-Bernal, M. F., Alonso-Ríos, J. A., De-la-Cruz-Torres, B., & Romero-Morales, C. (2020). Influence of childhood overweight and obesity on foot and lower limb pain in a population of primary school children. *Archives of Medical Science*. https://doi.org/10.5114/aoms.2020.97053
8. Kosinac, Z. (1989). *Kineziterapija, tjelesno vježbanje i sport kod djece i omladine oštećena zdravlja.* Sveučilište u Splitu.
9. Kosinac, Z. (2006). *Kineziterapija: Tretmani poremećaja i bolesti organa i organskih sustava*. Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita
10. Kosinac, Z. (2014). *Kineziološke aktivnosti u prevenciji i liječenju gojaznosti i dijabetesa u djece razvojne dobi.* U Zbornik radova 23. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske (str. 339–344).
11. Kosinac, Z. (2018). *Posturalni problemi u djece i mladeži: Dijagnoza i liječenje*. Medicinska naklada.
12. Kosinac, Z., & Vlak, T. (2021). *Opća i specijalna kineziterapija.* Medicinska naklada.
13. Marquardt, W. (1965). *Die theoretischen Grundlagen der Orthopädie Schuhmacherei.* Verlag Carl Maurer.
14. Reihe, D. (2009). *Orthopädie und Unfallchirurgie* (6. izd.). Thieme.
15. Ross, J. A., Abrams, S. H., Barlow, S. E., Klish, W. J., & Wong, W. W. (n.d.). Abnormal foot morphology among children with obesity and the potential implications for public health.
16. Taylor, E. D., Theim, K. R., Mirch, M. C., Ghorbani, S., Tanofsky-Kraff, M., Adler-Wailes, D. C., et al. (2006). Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics, 117*(6), 2167–2174.https://doi.org/10.1542/peds.2005-1832
17. Tribastone, F. (1996). *Compendio di ginnastica correttiva.* Società Stampa Sportiva.

Stručni rad

ULOGA RAZNOVRSNOSTI KINEZIOLOŠKIH AKTIVNOSTI U MOTIVACIJI I INKLUZIJI STUDENATA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Nikolina Skender
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
nskender@ffzg.hr

Asja Zulić
Kazalište za učenje stranih jezika
asja.zulic@gmail.com

Sažetak
Studentsko razdoblje obilježeno je povećanim intelektualnim zahtjevima, smanjenom razinom tjelesne aktivnosti i svakodnevnim stresom, što može negativno utjecati na zdravlje i kvalitetu života. U tom kontekstu tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u očuvanju fizičkog i mentalnog zdravlja te razvoju zdravih životnih navika. Cilj je rada analizirati ulogu raznovrsnosti kineziooloških aktivnosti kao ključnog čimbenika u povećanju motivacije i inkluzije studenata u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Raznovrsni programi omogućuju studentima odabir aktivnosti u skladu s njihovim interesima, sposobnostima i individualnim potrebama, čime se potiče kontinuirano sudjelovanje i razvoj pozitivnih stavova prema tjelesnoj aktivnosti. Posebna pažnja posvećuje se inkluziji različitih skupina studenata, uključujući studente s invaliditetom, pripadnike manjina, studente slabijeg socioekonomskog statusa te studente niže razine motoričkih sposobnosti. Prilagodbom sadržaja i metoda rada moguće je osigurati ravnopravno sudjelovanje svih studenata. Rezultati ukazuju da raznovrsnost kineziooloških aktivnosti doprinosi većoj motivaciji, redovitom sudjelovanju i stvaranju inkluzivnog okruženja u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

Ključne riječi: *kineziologija, varijabilitet motoričkih sadržaja, stimulacija sudionika, socijalna integracija u obrazovanju, pedagoški proces tjelesnog vježbanja*

THE ROLE OF THE VARIETY OF KINESIOLOGY ACTIVITIES IN THE MOTIVATION AND INCLUSION OF STUDENTS IN THE TEACHING OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE

Abstract
Student life is often characterized by increased academic demands, reduced levels of physical activity, and everyday stress, which may negatively affect health and quality of life. In this context, physical activity plays an important role in maintaining physical and mental health and in developing healthy lifestyle habits.

The aim of this paper is to analyze the role of diversity in kinesiology activities as a key factor in enhancing student motivation and inclusion in Physical Education classes. A diverse range of programs enables students to choose activities according to their interests, abilities, and individual needs, thereby encouraging continuous participation and the development of positive attitudes toward physical activity. Special attention is given to the inclusion of different student groups, including students with disabilities, minority students, those of lower socioeconomic status, and students with lower levels of motor competence. By adapting content and teaching methods, equal participation opportunities can be ensured for all students. The findings suggest that diversity in kinesiology activities contributes to higher motivation, regular participation, and the creation of an inclusive environment in Physical Education.

Keywords: *kinesiology, variability of motor content, participant stimulation, social integration in education, pedagogical process of physical exercise*

Uvod

Studentsko razdoblje obilježeno je smanjenom razinom tjelesne aktivnosti, povećanim kognitivnim opterećenjem i svakodnevnim stresom, što može negativno utjecati na zdravlje i kvalitetu života. Redovita tjelesna aktivnost ima značajnu ulogu u očuvanju fizičkog i mentalnog zdravlja te u prevenciji mnogih kroničnih bolesti (Warburton i Bredin, 2017). Također, brojna istraživanja potvrđuju povezanost tjelesne aktivnosti i smanjenja simptoma anksioznosti i depresije (Biddle i Asare, 2011).

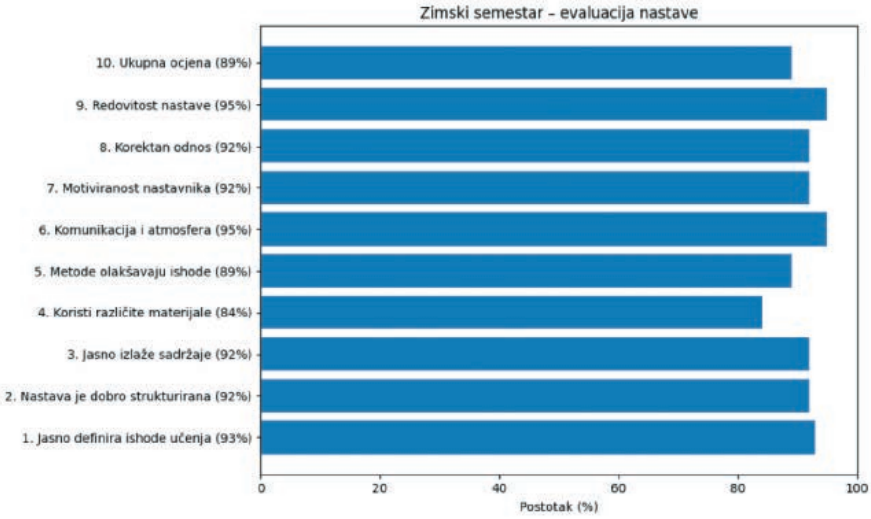
Nastava tjelesne i zdravstvene kulture na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu organizirana je kao sustav izbora aktivnosti koje studenti pohađaju tijekom semestra. Do 2024. godine nastava se izvodila u Sportskoj dvorani Martinovka, gdje je studentima bila dostupna široka ponuda različitih kineziloških aktivnosti. Nakon promjena u prostornim uvjetima, ponuda je djelomično smanjena, no nastavnici i dalje prilagodbom programa nastoje zadržati raznovrsnost. Aktivnosti koje nudi Centar za kineziologiju na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu su timski sportovi (košarkaška, odbojkaška, rukometna i futsal (M i Ž) sekcija), individualne aktivnosti (squash, plivanje, streljaštvo), fitness programi (yoga, Open Air Fit), plesne aktivnosti (argentinski tango), aktivnosti u prirodi (planinarsko-pješačke ture) i rekreativne aktivnosti (šah, bowling, Go (Weiqi), Tai Chi (Taijiquan), Quigong). Takva raznovrsnost omogućuje studentima odabir aktivnosti u skladu s vlastitim interesima i sposobnostima, čime se povećava vjerojatnost dugoročnog bavljenja tjelesnom aktivnošću.

Cilj je rada analizirati važnost raznovrsnosti kineziloških aktivnosti kao temelja povećanja motivacije i inkluzije studenata, uz poseban naglasak na prilagodbu programa različitim sposobnostima i potrebama.

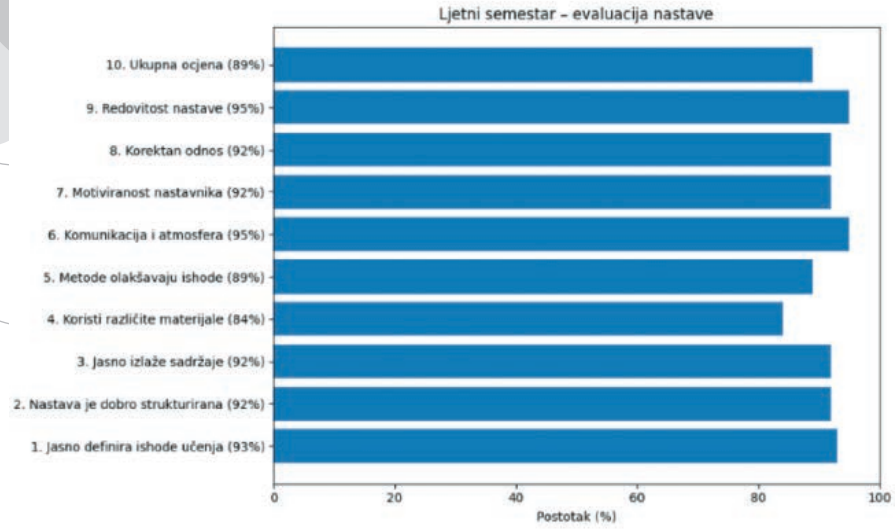
METODE RADA

Anonimnom anketom, koja se provodi svake akademske godine u zimskom i ljetnom semestru, studenti procjenjuju kvalitetu i opseg nastave, raznovrsnost ponuđenih kineziloških sadržaja te vrednuju rad nastavnika. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 280 studenata uključenih u kineziološku aktivnost Open Air Fit, pri čemu je svakog nastavnika evaluiralo 70 ispitanika. Raznovrsnost kineziloških aktivnosti predstavlja jedan od ključnih čimbenika motivacije za sudjelovanje u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Različiti oblici tjelesnog vježbanja omogućuju razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te pridonose usvajanju trajnih navika aktivnog načina života (Findak, 2009; Milanović, 2013.). Studenti se razlikuju prema interesima, prethodnom iskustvu i razini tjelesne spremnosti. Omogućavanje izbora aktivnosti povećava unutarnju motivaciju, zadovoljstvo i kontinuitet sudjelovanja (Deci i Ryan, 2000; Ntoumanis, 2001). Raznovrsnost kineziloških aktivnosti predstavlja važan preduvjet inkluzivnog pristupa nastavi jer omogućuje prilagodbu različitim sposobnostima i potrebama studenata. Inkluzija podrazumijeva stvaranje okruženja u kojem svi studenti imaju jednake mogućnosti sudjelovanja, neovisno o individualnim razlikama (Bouillet, 2019). Ranjive skupine uključuju studente s invaliditetom, pripadnike nacionalnih i etničkih manjina, studente slabijeg socioekonomskog statusa i studente niže razine motoričkih sposobnosti. Istraživanja pokazuju da prilagođeni programi tjelesne aktivnosti značajno povećavaju uključenost i samopouzdanje studenata s invaliditetom (Sherrill, 2004). Prilagodbom sadržaja, metoda rada i uvjeta izvođenja nastave moguće je osigurati ravnopravno sudjelovanje svih studenata. Takav pristup doprinosi razvoju socijalne povezanosti, smanjenju predrasuda i unapređenju kvalitete nastavnog procesa.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA



Grafikon 1- Zimski semestar 2025.godina



Grafikon 2- Ljetni semestar 2025.godina

Iz prikazanih podataka vidljivo je da su studenti izrazito zadovoljni kvalitetom nastave u oba semestra. Najviše ocjene ostvarene su u segmentima koji se odnose na komunikacijske vještine nastavnika i stvaranje ugodne radne atmosfere (95%), kao i na redovitost i pravovremenost održavanja nastave (95%). Također, visoko su ocijenjeni jasno definirani ishodi učenja (93%) te strukturiranost i organizacija nastave (92%). Nešto niže, ali i dalje visoke vrijednosti zabilježene su kod primjene različitih nastavnih materijala (84%) te učinkovitosti metoda i zadataka u postizanju ishoda učenja (89%), što upućuje na prostor za dodatno unaprjeđenje u tim segmentima.

Ukupna ocjena nastavnika iznosi 89% (prosjek u rasponu od 4,73 do 4,80), što potvrđuje visoku razinu zadovoljstva studenata nastavnim procesom i radom nastavnika. Dobiveni rezultati ukazuju na kvalitetno organiziranu nastavu, pozitivan odnos nastavnika prema studentima te poticajno i motivirajuće okruženje za rad.

Studenti ističu jasnoću i kvalitetu komunikacije nastavnika, kao i njegovu usmjerenost na dobrobit studenata, što je vidljivo iz sljedećih komentara: „Nastavnik je konkretan i komunikativan, na jasan i pristupačan način definira ciljeve kolegija te daje korisne savjete za zdrav život." Također naglašavaju pozitivnu atmosferu i prilagođenost aktivnosti: „Atmosfera je odlična, planinarske ture su lagane i prilagođene za sve studente, a nastavnik je pošten i razuman." U odnosu na nastavnicu, studenti posebno ističu njezin podržavajući i motivirajući pristup: „Profesorica nas podupire, pristupačna je, pozitivna i vesela, a atmosfera na satu je vrlo ugodna i energična." Dodatno se naglašava kreativnost i raznovrsnost sadržaja: „Profesorica uvodi nove vježbe i ima zanimljive koreografije." Važan element studentskog zadovoljstva odnosi se i na kvalitetu izvođenja nastave unatoč ograničenim uvjetima: „Svidjelo mi se što stvara ugodnu atmosferu na nastavi i što se trudi što bolje iskoristiti neidealne uvjete u kojima se odvija nastava."

Navedeni rezultati potvrđuju da kvaliteta nastavnog procesa uvelike ovisi o stručnosti, angažmanu i pristupu nastavnika, koji svojim djelovanjem značajno doprinose motivaciji, zadovoljstvu i uključenosti studenata u nastavu. Dobiveni rezultati u skladu su s navodima D. Milanović (2013), koji ističe važnost motivacijskog pristupa nastavnika kao ključnog čimbenika u poticanju kontinuiranog sudjelovanja u kineziološkim aktivnostima. Slično tome, istraživanja pokazuju da podržavajući stil poučavanja značajno povećava intrinzičnu motivaciju studenata (Ntoumanis, 2001).

Slika 1. Kineziološka aktivnost OPEN AIR FIT

6. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Nastava tjelesne i zdravstvene kulture na visokoobrazovnim institucijama ne predstavlja samo oblik tjelesnog vježbanja već i važan prostor socijalne interakcije, razvoja samopouzdanja i jačanja osjećaja pripadnosti akademskoj zajednici. Inkluzija u kineziološkim programima podrazumijeva prilagodbu sadržaja, metoda rada i uvjeta izvođenja nastave kako bi svi studenti mogli aktivno sudjelovati (Bouillet, 2019).

Nastavnik ima ključnu ulogu u procjeni interesa i sposobnosti studenata, prilagodbi aktivnosti, motiviranju sudionika i stvaranju poticajne i tolerantne atmosfere. Kompetentan nastavnik treba integrirati znanja iz kineziologije, pedagogije i psihologije te kontinuirano razvijati profesionalne kompetencije (Kirk, 2010). Inkluzivni pristup donosi višestruke koristi, pa tako studentima s poteškoćama omogućuje bolju socijalizaciju i razvoj samopouzdanja, ostalim studentima potiče razvoj empatije i prihvaćanje različitosti te ustanovi doprinosi kvaliteti obrazovnog procesa.

Raznovrsnost kineziloških aktivnosti ključan je čimbenik povećanja motivacije i sudjelovanja studenata u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Omogućavanje izbora aktivnosti doprinosi razvoju zdravih životnih navika i pozitivnog odnosa prema tjelesnoj aktivnosti. Istodobno, inkluzivni pristup omogućuje ravnopravno sudjelovanje svih studenata, uključujući pripadnike ranjivih skupina. Takav pristup doprinosi stvaranju poticajnog, pravednog i kvalitetnog obrazovnog okruženja te razvoju društva koje promiče zdravlje, toleranciju i aktivan način života.

LITERATURA

1. Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health, 76*(8), 397–401.
2. Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine, 45*(11), 886–895.
3. Bouillet, D. (2019). *Inkluzivno obrazovanje: Odabrane teme.* Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.
5. Findak, V. (2009). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture.* Školska knjiga.
6. Kirk, D. (2010). *Physical education futures*. Routledge.
7. Milanović, D. (2013). *Kineziologija sporta.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Ntoumanis, N. (2001). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology, 71*(2), 225–242.
9. Sherrill, C. (2004). *Adapted physical activity, recreation and sport: Crossdisciplinary and lifespan* (6th ed.). McGraw-Hill.
10. Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology, 32*(5), 541–556.

Stručni rad

ULOGA ŠKOLSKOG SPORTA U INKLUZIJI UČENIKA U OSNOVNOJ ŠKOLI BRAĆA RIBAR SISAK

Mirela Gec
Osnovna škola Braća Ribar, Sisak
mirela.gec@gmail.com

Sažetak
U Osnovnoj školi Braća Ribar Sisak inkluzija se provodi kroz sustavno uključivanje učenika u različite sportske aktivnosti, od Univerzalne sportske škole za učenike od 2.-4.razreda do Školskog sportskog društva Ribari za učenike od 5.-8.razreda.

Rad je usmjeren na važnosti inkluzije u školskom sportu kao važnog čimbenika u razvoju djece. U aktivnosti su uključeni svi učenici, uključujući i one s teškoćama u razvoju, uz odgovarajuće prilagodbe sadržaja i metoda rada. Program obuhvaća raznovrsne sportove, a poseban naglasak stavlja se na individualni pristup, razvoj suradnje, timskog rada i osjećaja pripadnosti.

Ključne riječi: *školski sport ,učenici, inkluzija, sportske aktivnosti*

THE ROLE OF SCHOOL SPORTS IN THE INCLUSION OF STUDENTS AT THE BRAĆA RIBAR PRIMARIY SCHOOL SISAK

Abstract
In the Braća Ribar Sisak Elementary School, inclusion is implemented through the systematic inclusion of students in various sports activities, from the Universal Sports School for students in grades 2-4 to the Ribari School Sports Association for students in grades 5-8.

The work focuses on the importance of inclusion in school sports as an important factor in the development of children. All students, including those with developmental disabilities, are included in the activities, with appropriate adjustments to the content and methods of work. The program includes a variety of sports, and special emphasis is placed on the individual approach, the development of cooperation, teamwork and a sense of belonging.

Keywords: *school sports, students, inclusion, sports activities*

Uvod

„Na temelju egzaktnih podataka o učeniku, nastavniku se pruža mogućnost da dobije uvid u postojeće stanje zdravlja, osobina i sposobnosti, kao i drugih značajki svakog pojedinog učenika, ali i u sve druge objektivne informacije koje su relevantne za provođenje individualnog rada; na taj mu se način pruža i mogućnost poštivanja individualnosti svakog učenika. Takav će pristup omogućiti da doznamo i spoznamo da skupinu učenika ne čini zbroj jednakih individua, već da među njima postoje razlike, bez čijeg se uvažavanja ne može očekivati, a još manje osigurati, individualizacija u radu, odnosno provođenje principa individualizacije."(Findak,1999).

Inkluzija u školskom sportu ima važnu ulogu u razvoju djece, posebno u poticanju jednakih mogućnosti za sve učenike, bez obzira na njihove sposobnosti ili eventualne teškoće.

Školski sport pruža prostor za razvoj motoričkih, socijalnih i emocionalnih kompetencija, ali i za izgradnju samopouzdanja i osjećaja pripadnosti.

U Osnovnoj školi Braća Ribar Sisak inkluzija se aktivno provodi kroz različite oblike tjelesne i sportske aktivnosti. Učenici od 5. do 8. razreda uključeni su u Školsko sportsko društvo, dok su učenici razredne nastave uključeni u Univerzalnu sportsku školu, čime se osigurava kontinuitet sportskog razvoja.

METODE RADA

Rad se temelji na kontinuiranom i sustavnom uključivanju učenika u sportske aktivnosti kroz:
- Univerzalnu sportsku školu (od 2. do 4. razreda)
- Izvannastavne aktivnosti – Sportsku skupinu (od 5.-8. razreda)
- sudjelovanje na školskim natjecanjima

Učenici u aktivnostima sudjeluju u radu dva sata tjedno, a prema potrebi, osobito uoči natjecanja, i više.

U našoj školi ne postoje posebna odjeljenja za učenike koji pohađaju nastavu uz prilagodbu programa, već su oni uključeni u razredne odjele zajedno s učenicima koji pohađaju redovni nastavni program.

Takav način rada omogućuje razvijanje međusobnog prihvaćanja, suradnje, empatije i osjećaja pripadnosti kod svih učenika.

U sportske aktivnosti uključeni su svi učenici, uključujući učenike s teškoćama u razvoju i učenike s određenim stupnjem invaliditeta, uz pažljivo planirane prilagodbe sadržaja i metoda rada. Sadržaji treninga osmišljavaju se tako da se ne stvaraju razlike među djecom, nego se aktivnosti prilagođavaju mogućnostima svakog učenika kako bi svi mogli uspješno sudjelovati i doživjeti osjećaj uspjeha.

Posebna se pažnja posvećuje tome da se učenici s invaliditetom tijekom aktivnosti osjećaju sigurno, prihvaćeno i ravnopravno uključeno. Svaki trening planira se pažljivo i individualizirano, vodeći računa o mogućnostima i potrebama učenika. Primjerice, kod vježbi trčanja u paru učeniku patuljastog rasta aktivnost se prilagođava tako da prvi izvodi zadatak samostalno, uz podršku i poticaj ostalih učenika, nakon čega ostali učenici izvode vježbu u paru. Na taj način učenik dobiva osjećaj uspjeha i ravnopravnog sudjelovanja, bez osjećaja nelagode ili izdvajanja.

Također, ukoliko učenik ima tjelesno oštećenje, primjerice nedostatak šake, sve se vježbe prilagođavaju kako bi i on mogao aktivno sudjelovati u svim sadržajima. Prilagodbe se provode nenametljivo i prirodno, s ciljem očuvanja dostojanstva učenika i stvaranja pozitivnog ozračja u skupini.

Sportovi u koje su učenici uključeni: rukomet, košarka, futsal, odbojka, atletika, kros, stolni tenis, badminton, gimnastika, šah, hrvanje.

Naglasak rada stavlja se na:
- individualni pristup učeniku
- poticanje suradnje i timskog rada
- razvoj upornosti, samopouzdanja i motivacije
- stvaranje pozitivne slike o sebi kroz sport
- uključivanje svih učenika bez razlika
- razvoj tolerancije, empatije i međusobnog poštovanja
- poticanje zdravih životnih navika i aktivnog načina života

REZULTATI

Rezultati učenika uključenih u sportske aktivnosti su odlični. Kontinuiranim radom i redovitim provođenjem aktivnosti ostvareni su značajni uspjesi, a u sportske programe bili su uključeni i učenici koji pohađaju nastavu prema prilagođenom programu te učenici s invaliditetom. Svi učenici ravnopravno sudjeluju u aktivnostima, razvijaju svoje sposobnosti, socijalne vještine i osjećaj pripadnosti.

Takav kontinuirani rad i sustavno uključivanje učenika doveli su do značajnih sportskih uspjeha: brojni izvrsni rezultati na gradskom nivou školskih sportskih natjecanja, brončana medalja na županijskom školskom sportskom natjecanju u futsalu i rukometu, zlatna medalja na županijskom natjecanju u šahu te plasman na državnom natjecanju te zlatna i brončana medalja u košarci na državnom natjecanju osnovnih škola.

Slika 1. Državno prvenstvo u košarci 1. mjesto

ZAKLJUČAK

Primjer Osnovne škole Braća Ribar Sisak pokazuje da inkluzija u školskom sportu nije samo moguća, već i izuzetno učinkovita. Sustavnim radom, poticanjem i stvaranjem pozitivnog okruženja učenici razvijaju svoje sposobnosti bez obzira na početne razlike.

Školski sport omogućuje svakom učeniku da sudjeluje, razvija se i ostvaruje uspjehe. Prisutnost učenika u sportskim aktivnostima pokazuje njihovu motivaciju i želju za sudjelovanjem, dok ostvareni rezultati potvrđuju da uz rad i podršku svi učenici mogu uspjeti.

LITERATURA

1. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.

Stručni rad

ŠEST ŠKOLA – JEDAN CILJ ZAJEDNO PROTIV OVISNOSTI

Dario Gec
Strukovna škola Sisak, Sisak
dario.gec@skole.hr

Sažetak
Nakon provedene ankete u srednjim školama Sisačko-moslavačke županije identificiran je problem zlouporabe i konzumacije opojnih droga među srednjoškolcima Sisačko-moslavačke županije. Problem konzumacije i zlouporabe opojnih droga među mladima sve je izraženiji, osobito na lokalnim razinama poput grada Siska. S ciljem prevencije i pravovremenog djelovanja, Sisačko-moslavačka županija, Policijska uprava sisačko-moslavačka i Školski sportski savez Sisačko-moslavačke županije organizirale su program „Šest škola – jedan cilj". Program je okupio više od 1200 učenika srednjih škola te kroz sportske, kreativne i edukativne aktivnosti poticao razvoj zdravih životnih navika. Naglasak je stavljen na važnost zajedništva, osobne odgovornosti i aktivnog provođenja slobodnog vremena kao ključnih čimbenika u prevenciji ovisnosti.

Ključne riječi: *ovisnosti, učenici, prevencija, sport, zajedništvo, zdrav život, edukacija*

SIX SCHOOLS – ONE GOAL TOGETHER AGAINST ADDICTION

Abstract
After a survey conducted in secondary schools in Sisak-Moslavina County, the problem of drug abuse and consumption among secondary school students in Sisak-Moslavina County was identified. The problem of drug consumption and abuse among young people is increasingly pronounced, especially at local levels such as the city of Sisak. With the aim of prevention and timely action, Sisak-Moslavina County, Sisak-Moslavina Police Department, and the School Sports Association of Sisak-Moslavina County organized the program "Six Schools - One Goal". The program brought together more than 1,200 secondary school students and encouraged the development of healthy lifestyle habits through sports, creative and educational activities. Emphasis was placed on the importance of togetherness, personal responsibility and active spending of free time as key factors in the prevention of addiction.

Keywords: *addictions, students, prevention, sports, togetherness, healthy living, education*

Uvod

Ovisnosti među mladima predstavljaju ozbiljan društveni i zdravstveni problem koji zahtijeva sustavan i pravodoban pristup. Adolescencija je razdoblje intenzivnog razvoja, ali i povećane ranjivosti na rizična ponašanja, uključujući eksperimentiranje s opojnim sredstvima. U tom kontekstu, od iznimne je važnosti djelovati preventivno kroz edukaciju, osnaživanje mladih i stvaranje poticajnog okruženja.

Program „Šest škola – jedan cilj" osmišljen je upravo kao odgovor na navedene izazove, s ciljem podizanja svijesti među mladima i usmjeravanja prema zdravim životnim izborima.

GLAVNI DIO

„Posljedica suvremenoga znanstvenog i tehnološkog razvoja uz ostalo je i intenzivni društveni razvoj, a to pak traži i sve intenzivnije proučavanje ne samo različitih područja ljudskog rada, nego i užih područja ljudskog djelovanja." (Findak, 1999.).

U sklopu obilježavanja Mjeseca borbe protiv ovisnosti realiziran je program koji je uključio šest srednjih škola s područja grada Siska. Kroz sudjelovanje više od 1200 učenika, aktivnosti su bile usmjerene na edukaciju i aktivno uključivanje mladih u pozitivne oblike ponašanja.

Poseban naglasak stavljen je na sport kao snažan alat prevencije. Sudjelovanjem u sportskim natjecanjima učenici su razvijali timski duh, osjećaj pripadnosti i samodisciplinu. Uz učenike, u aktivnostima su sudjelovali i polaznici Policijske akademije, čime je dodatno osnažena poruka o važnosti odgovornog ponašanja i sigurnosti.

Osim sportskih aktivnosti, učenici su imali priliku sudjelovati u kreativnim radionicama gdje su izrađivali video uratke, likovne i literarne radove. Kroz takav oblik izražavanja promišljali su o izazovima s kojima se susreću te slali snažne poruke o važnosti samopouzdanja i zdravih izbora. Nagrađivanje najuspješnijih radova dodatno je motiviralo učenike na aktivno sudjelovanje i angažman.

Program je pokazao kako kombinacija edukacije, kreativnosti i sporta može biti izuzetno učinkovit pristup u prevenciji ovisnosti.

Slika 1. Ekipe srednjih škola

SPORTSKE AKTIVNOSTI

Školski sportski savez Sisačko-moslavačke županije je osmislio, organizirao i realizirao sportski program u suradnji s kineziolozima koji su provodili natjecanje. Svaka ekipa(6 srednjih škola i kadeti PU) imali su 10 članova (5 djevojaka i 5 mladića). Sportske aktivnosti realizirale bi se u tri dijela: stolni tenis (par čine 1 djevojka i 1 mladić), badminton (par čine 1 djevojka i 1 mladić) i aktivnosti preciznosti (ekipu čine 3 djevojke i 3 mladića). Aktivnosti preciznosti su košarkaška - slobodna bacanja, odbojka - vršno gađanje koša, rukomet - šutiranje na gol i futsal - šutiranje na gol. Ekipe u stolnom tenisu i badmintonu igraju turnir liga sistem, odnosno svaki sa svakim, dok svaka aktivnost preciznosti traje tri minute i nakon isteka prelaze na sljedeću aktivnost.

Stolni tenis i badminton igra se jedan set (do 11 poena). Pobjeda je 1 bod, a poraz 0 bodova. Ekipa koja osvoji najviše bodova ekipno dobiva 6 bodova, drugoplasirana 5 i tako redom (4, 3, 2, 1,0).

Košarka - slobodna bacanja. Svaki igrač baca slobodno bacanje. Nakon bacanja igrač koji je bacao mora vratiti loptu sljedećem suigraču. Ekipa koja postigne najviše koševa dobiva 6 bodova.

Odbojka – vršno gađanje koša. Svaki igrač vršno gađa koš na liniji slobodnih bacanja. Pogodak u tablu nosi 1 bod, u obruč 2 boda, a u koš 3 boda. Nakon bacanja igrač koji je gađao mora vratiti loptu sljedećem suigraču Svaki igrač za svako bacanje može dobiti samo bodove za najbolji pogodak (ako se lopta od table odbije u koš to je 3 boda, dakle nema zbrajanja bodova). Ekipa koja postigne najviše bodova dobiva 6 bodova.

Rukomet – šutiranje na gol. U gol će se okomito postaviti dvije vijače, sa svake strane po jedna. Šutira se s 9 metara. Pogodak između stative i vijače (s bilo koje strane) donosi 2 boda, pogodak u sredinu 1 bod. Nakon šuta igrač koji je šutirao vraća loptu sljedećem suigraču. Ekipa koja postigne najviše bodova dobiva 6 bodova

Futsal – šutiranje na gol. Šutira se s 10 metara. Pogodak se priznaje samo ako lopta nije dodirnula parket prilikom ulaska u gol. Nakon šuta, igrač koji je šutirao, vraća loptu sljedećem suigraču. Pravilno postignut gol donosi 1 bod. Ekipa koja postigne najviše golova dobiva 6 bodova.

Na kraju natjecanja zbrojili smo bodove svih aktivnosti i rangirali ekipe. Prve tri ekipe dobili su plakete i prigodne poklon bonove.

Slika 3. Odbojka – vršno gađanje koša

ZAKLJUČAK

Program „Šest škola – jedan cilj" ističe važnost zajedničkog djelovanja lokalne zajednice, obrazovnih institucija i policije u borbi protiv ovisnosti među mladima. Kroz različite aktivnosti uspješno je podignuta svijest o štetnosti opojnih sredstava te su mladi potaknuti na usvajanje zdravih životnih navika.

Sinergija svih uključenih dionika ključna je za stvaranje sigurnog i poticajnog okruženja u kojem mladi mogu razvijati svoje potencijale i donositi odgovorne životne odluke. Ovakvi programi predstavljaju važan korak prema dugoročnoj prevenciji ovisnosti i izgradnji zdravijeg društva.

LITERATURA

1. Ajduković, M. (2008). Rizični i zaštitni čimbenici u razvoju poremećaja u ponašanju djece i mladih. Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
2. Findak, V. (1999.). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga
3. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (HZJZ). (2023.). Izvješće o osobama liječenim zbog zlouporabe droga u Republici Hrvatskoj. Zagreb: HZJZ.
4. Kuzman, M., Pejnović Franelić, I., & Pavić Šimetin, I. (2012). Ponašanje u vezi sa zdravljem u djece školske dobi. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo.
5. Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske. (2023.). Nacionalna strategija suzbijanja zlouporabe droga. Zagreb: MUP.
6. Školski sportski savez Sisačko-moslavačke županije (2025). Program „Šest škola – jedan cilj" – promotivni i edukativni materijali. Sisak.

Stručni rad

PRIMJENA ELEMENATA HRVANJA KAO DIJELA INTEGRIRANOG UČENJA UZ POKRET U POUČAVANJU NASTAVNOG PREDMETA FIZIKE U 7. RAZREDU OSNOVNE ŠKOLE

Damir Pekas
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
damir.pekas@kif.hr

Tihomir Vidranski
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
tihomir.vidranski@kif.hr

Nebojša Trajković
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerzitet u Nišu
trajcevolley83@gmail.com

Sažetak
Rad analizira mogućnosti primjene elemenata hrvanja kao didaktičkog sredstva u poučavanju fizike u 7. razredu osnovne škole, u okviru pristupa integriranog učenja uz pokret (Physically Active Learning - PAL). Polazeći od nacionalnog kurikuluma fizike, koji naglašava aktivnu ulogu učenika, eksperimentalni pristup i povezivanje sadržaja s realnim situacijama, rad prikazuje kako se temeljni fizikalni koncepti mogu operacionalizirati kroz strukturirane motoričke aktivnosti. Poseban naglasak stavljen je na ishode iz domena međudjelovanja i energije, uključujući silu, trenje, ravnotežu, polugu, tlak te rad i energiju. Kroz konkretne primjere hrvačkih aktivnosti (guranje, povlačenje, destabilizacija, bacanja), učenici razvijaju kinestetičko razumijevanje apstraktnih pojmova, istodobno analizirajući smjerove sila, uvjete ravnoteže i promjene energije. Dodatno, učenici kroz takve aktivnosti lakše povezuju teorijska znanja s vlastitim iskustvom, čime se potiče dublje razumijevanje i dugotrajnije usvajanje sadržaja. Rad također ističe mogućnosti istraživačkog pristupa kroz jednostavne eksperimente u kontroliranim uvjetima, pri čemu učenici aktivno sudjeluju u postavljanju hipoteza, provođenju mjerenja i interpretaciji rezultata. Takav pristup omogućuje razvoj kritičkog mišljenja i znanstvene pismenosti. Rezultati ukazuju da integracija kretanja u nastavu fizike povećava motivaciju, angažiranost i dubinu razumijevanja učenika, čime se potvrđuje didaktička vrijednost PAL pristupa u osnovnoškolskom obrazovanju te njegova primjenjivost u suvremenim nastavnim praksama.

Ključne riječi: *kinestetičko učenje, nastava fizike, osnovnoškolsko obrazovanje, interdisciplinarni pristup, iskustveno učenje, motoričke aktivnosti*

APPLICATION OF WRESTLING ELEMENTS AS PART OF PHYSICALLY ACTIVE LEARNING IN TEACHING PHYSICS IN THE 7TH GRADE OF PRIMARY SCHOOL

Abstract
The paper analyzes the possibilities of applying wrestling elements as a didactic tool in teaching physics in the 7th grade of primary school within the framework of the Physically Active Learning (PAL) approach. Based on the national physics curriculum, which emphasizes active student participation, an experimental approach, and connections to real-life situations, the paper demonstrates how fundamental physical concepts can be operationalized through structured motor activities. Particular emphasis is placed on learning outcomes within the domains of interaction and energy, including force, friction, balance, levers, pressure, work, and energy. Through concrete examples of wrestling activities (pushing, pulling, destabilization, and throwing), students develop a kinesthetic understanding of abstract concepts while simultaneously analyzing force directions, conditions of equilibrium, and energy changes. Additionally, such activities enable students to more easily connect theoretical knowledge with their own experience, thereby fostering deeper understanding and longer-lasting knowledge retention. The paper also highlights the potential of an inquiry-based

approach through simple experiments conducted in controlled conditions, in which students actively participate in formulating hypotheses, conducting measurements, and interpreting results. This approach supports the development of critical thinking and scientific literacy. The findings indicate that integrating movement into physics teaching increases student motivation, engagement, and depth of understanding, thereby confirming the pedagogical value of the PAL approach in primary education and its applicability in contemporary teaching practices.

Keywords: *kinesthetic learning, physics teaching, primary education, interdisciplinary approach, experiential learning, motor activities*

Uvod

Suvremeni kurikulum fizike u Republici Hrvatskoj (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). naglašava aktivnu ulogu učenika, eksperimentalni pristup i povezivanje sadržaja s realnim životnim situacijama. U tom kontekstu, pristupi poput Integriranog učenja uz pokret (Physically Active Learning (PAL)) predstavljaju vrijedan didaktički okvir koji omogućuje integraciju kretanja u proces učenja.

U nastavi fizike u 7. razredu učenici se prvi put sustavno susreću s temeljnim konceptima poput sile, ravnoteže, trenja, tlaka i energije. Ti pojmovi često su apstraktni i zahtijevaju razvoj mentalnih modela koji nadilaze svakodnevno iskustvo. Kurikulum izričito preporučuje povezivanje sadržaja s realnim situacijama i iskustvima učenika kako bi se povećala motivacija i razumijevanje.

Hrvanje, kao kompleksna motorička aktivnost, predstavlja iznimno pogodan kontekst za operacionalizaciju tih koncepata jer uključuje kontinuirano djelovanje sila, promjene ravnoteže, korištenje poluga i interakciju s podlogom. Cilj ovog rada je prikazati kako se elementi hrvanja mogu koristiti za poučavanje ključnih ishoda iz fizike u 7. razredu kroz PAL pristup.

Ovaj rad dio je institucionalnog istraživačkog projekta Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu - EDUFIT-HR „Financira Europska unija–NextGenerationEU"

Povezanost hrvanja s domenama i ishodima kurikuluma nastavnog predmeta Fizika za osnovne škole i gimnazije

Kurikulum fizike organiziran je kroz četiri temeljne domene: međudjelovanje, gibanje, energija i struktura tvari (Ministarstvo znanosti i obrazovanja. 2019). U 7. razredu poseban naglasak stavljen je na domenu međudjelovanja (B) i energije (D), što se izravno može povezati s hrvačkim aktivnostima.

1. Sila i međudjelovanje (FIZ OŠ B.7.2)

Ishod B.7.2 zahtijeva da učenik analizira međudjelovanje tijela i primjenjuje koncept sile, uključujući određivanje rezultantne sile i razumijevanje različitih vrsta sila.

Hrvanje je paradigmatski primjer međudjelovanja:

- svaka tehnika uključuje akciju i reakciju
- sile se prenose kroz kontakt tijela
- rezultat (ravnoteža ili hrvačko bacanje) ovisi o rezultanti sila (Marić, J., Baić, M., & Cvetković, Č., 2007)

Didaktička primjena (PAL):

Učenici u paru izvode kontrolirano guranje i povlačenje (iz pozicije stava). Aktivnost omogućuje:

- identifikaciju smjera sile
- razumijevanje rezultantne sile
- razlikovanje uravnoteženih i neuravnoteženih sila

Ovakav pristup izravno odgovara preporuci kurikuluma da učenici razviju "osjećaj za iznose sila koje svakodnevno koriste".

Izvor: vlastita izrada

Slika 1 Djelovanje sila različitog smjera - povlačenje i guranje

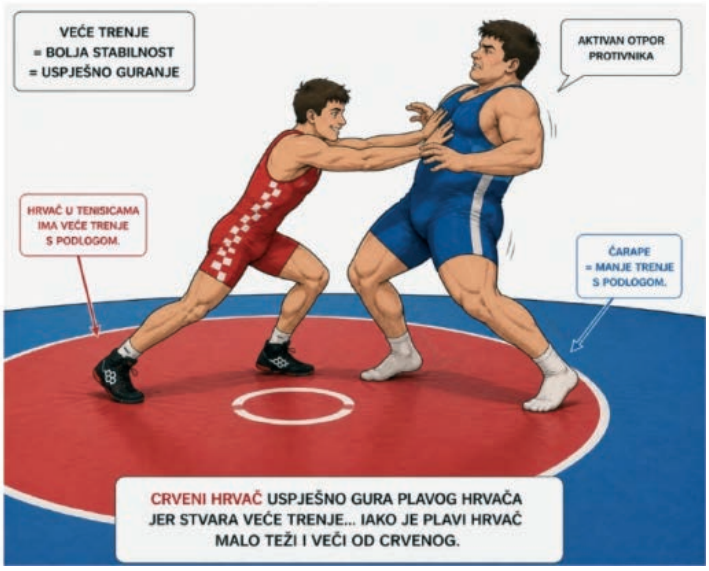
2. Trenje (FIZ OŠ B.7.3)
Ishod B.7.3 odnosi se na interpretaciju sile trenja i njezinih učinaka, uključujući ovisnost o podlozi i pritisnoj sili.

U hrvanju je trenje ključan faktor:
- stabilnost ovisi o trenju između stopala i podloge
- promjena trenja izravno utječe na uspješnost tehnike

Didaktička primjena:
Učenici izvode iste pokrete:
- na strunjači
- u različitoj obući (uz sigurnosne uvjete) – tenisice/čarape

Analiziraju:
- razliku u stabilnosti
- utjecaj trenja na gibanje
- kako povećati ili smanjiti trenje

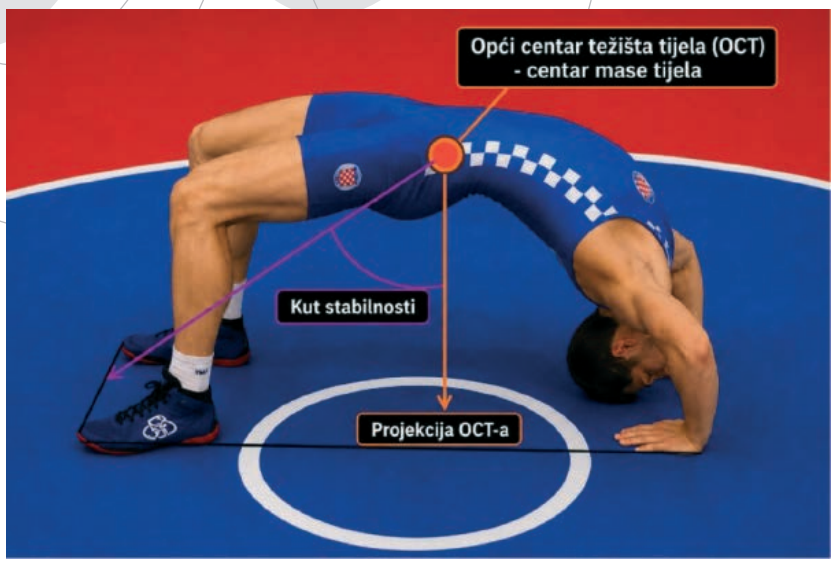
Time se ostvaruje preporuka kurikuluma da učenici objašnjavaju načine povećanja i smanjenja trenja kroz primjere iz prakse.



Izvor: vlastita izrada
Slika 2 Trenje različitih materijala

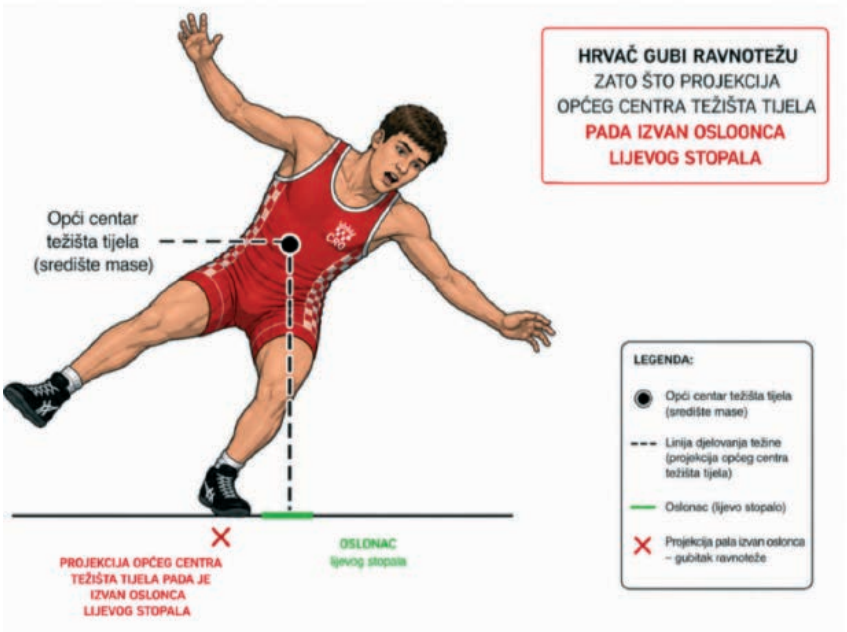
3. Ravnoteža i poluga (FIZ OŠ B.7.4)
Ovaj ishod uključuje analizu uvjeta ravnoteže, koncept težišta i zakonitosti poluge. Hrvanje omogućuje gotovo idealnu demonstraciju:

- stabilnost ovisi o položaju centra mase



Izvor: vlastita izrada
Slika 3 opći centar težišta tijela (OCT) i njegova projekcija

- destabilizacija nastaje pomicanjem težišta izvan baze oslonca

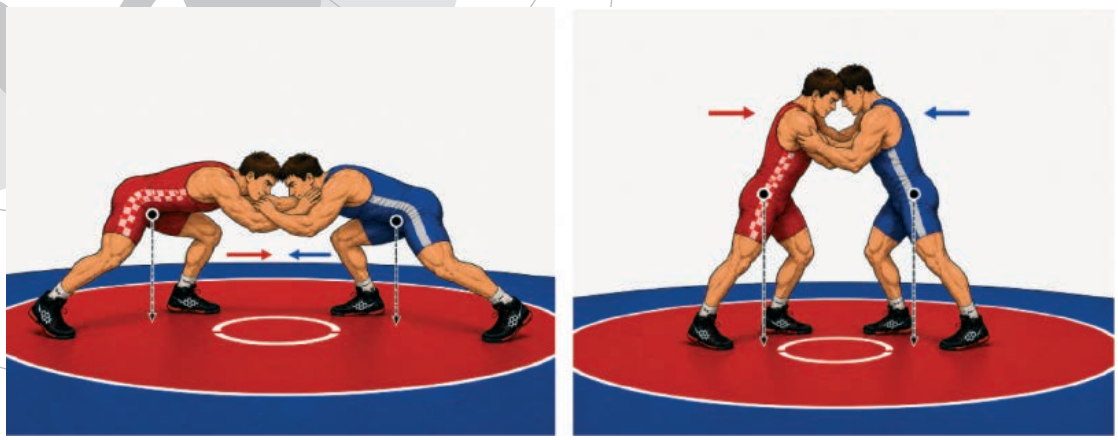


Izvor: vlastita izrada
Slika 4 Narušavanje ravnoteže odnos OCT-a I ravnoteže

- tehnike koriste principe poluge (Baić, M., Pekas, D., n.d.).

Primjena u nastavi:
Učenici:

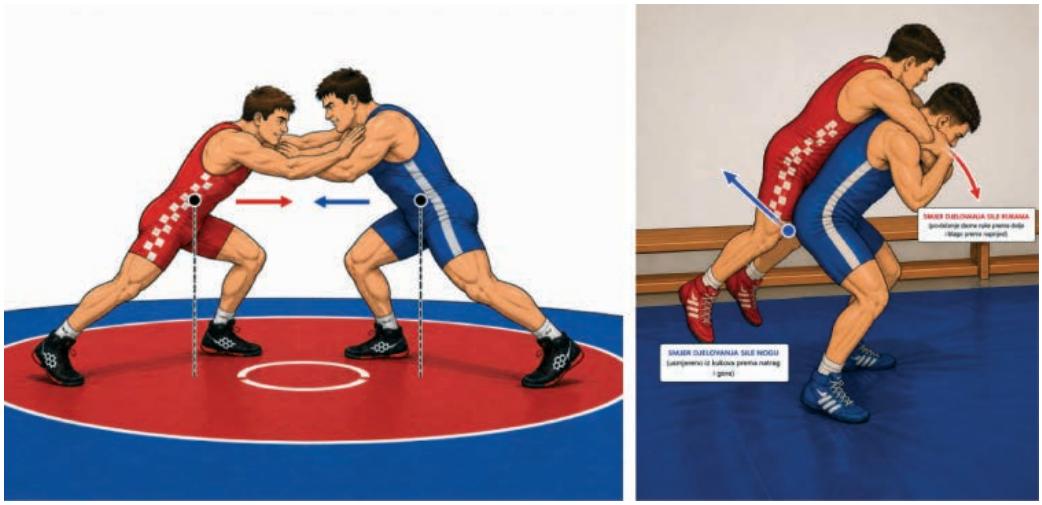
- uspoređuju visoki i niski hrvački stav



Izvor: vlastita izrada
Slika 5 utjecaj sile I OCT na ravnotežu

- pokušavaju destabilizirati partnera
- analiziraju kada dolazi do gubitka ravnoteže

Kod demonstracije bacanja (npr. bočno bacanjehvatom ruke i glave):
- tijelo djeluje kao os rotacije
- protivnik kao opterećenje
- ruka i noge kao krakovi poluge (Baić, M., Pekas, D., n.d.).



Izvor: vlastita izrada
Slika 6 Zakon poluge dvokraka poluga

Ovakav pristup omogućuje razumijevanje zakona poluge kroz konkretno iskustvo, što je u skladu s konstruktivističkim pristupom naglašenim u kurikulumu.

4. Tlak (FIZ OŠ B.7.5)
Ishod uključuje analizu utjecaja tlaka i razumijevanje njegove primjene u svakodnevnim situacijama.

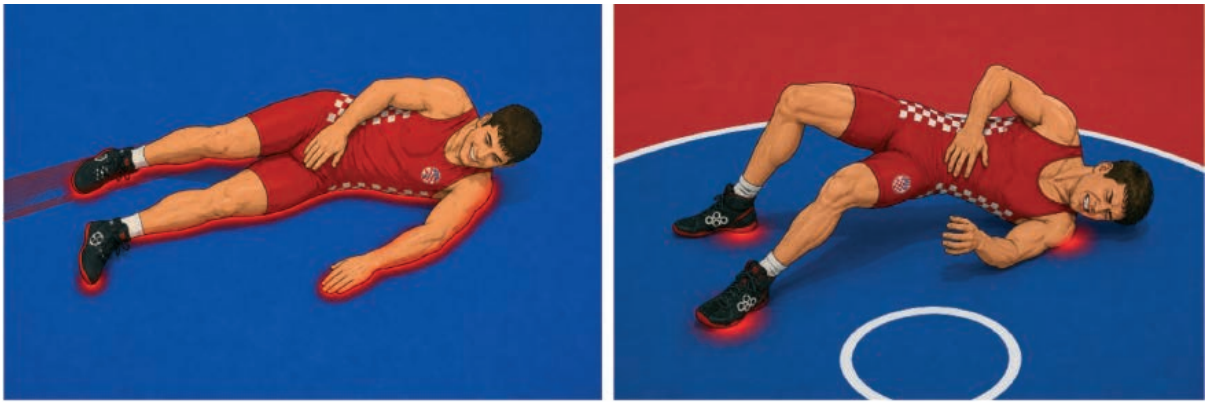
U hrvanju:
- tlak ovisi o površini kontakta i sili
- ista sila može imati različit učinak ovisno o kontaktnoj površini

Primjena:
Učenici uspoređuju:
- oslonac na dlan vs. podlakticu
- klečeći vs. stojeći položaj

Zaključuju:
- manja površina veći tlak
- veća površina manji tlak

Ovo direktno operacionalizira apstraktnu formulu tlaka kroz tjelesno iskustvo.

Izvor: vlastita izrada
Slika 7 Tlak ovisi o površinii kontakta

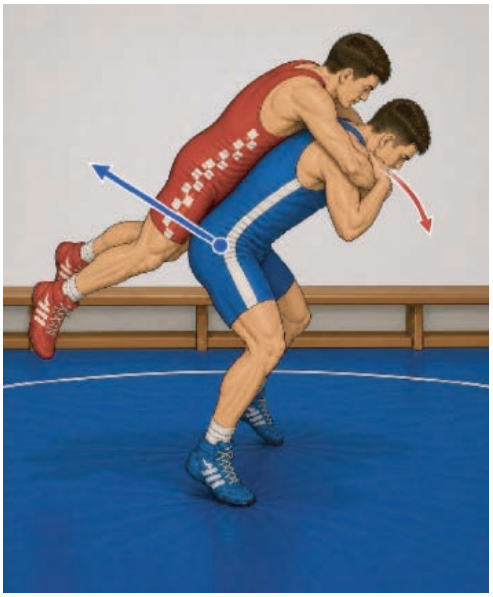


Izvor: vlastita izrada
Slika 8 Završnica hrvačkog pada naprijed - Tlak ovisi o površini kontakta

5. Rad i energija (FIZ OŠ D.7.6)
Ishod zahtijeva povezivanje rada s promjenom energije te razumijevanje kinetičke i potencijalne energije.
U hrvanju:
Podizanje protivnika = rad protiv gravitacije

Izvor: vlastita izrada
Slika 9 Savladavanje sile teže

Bacanje = pretvorba potencijalne u kinetičku energiju



Izvor: vlastita izrada
Slika 10 Pretvorba potencijalne u kinetičku energiju

Jednake sile = zadržavanje položaja = energija bez obavljenog rada = statička mišićna kontrakcija

Izvor: vlastita izrada
Slika 11 Energija bez obavljenog rada

Primjena:
Učenici analiziraju:
- kada se obavlja rad
- kada se energija samo održava
- kako dolazi do pretvorbi energije

Time se ostvaruje jedan od ključnih ciljeva kurikuluma – povezivanje fizičkih koncepata s realnim situacijama.

6. Istraživački pristup (FIZ OŠ A.7.10 / B.7.10 / C.7.10 / D.7.10)
Kurikulum posebno naglašava važnost istraživačkog učenja, eksperimenta i samostalnog zaključivanja.

Hrvanje omogućuje jednostavne eksperimentalne zadatke:
- mjerenje stabilnosti u različitim stavovima (visoki srednji I niski borbeni položaj)
- naliza trenja različitih materijala (čarape vs tenisice)
- procjena sile potrebne za destabilizaciju

Učenici:
- postavljaju hipoteze
- provode pokus
- analiziraju rezultate

Time se izravno ostvaruje ishod "istražuje fizičke pojave".

Pedagoške implikacije i vrijednost PAL pristupa
Integracija hrvačkih elemenata u nastavu fizike:
- povećava motivaciju i angažiranost učenika
- omogućuje razvoj kinestetičkog razumijevanja
- olakšava prijelaz s intuitivnih na znanstvene koncepte
- razvija socijalne i suradničke vještine

Kurikulum naglašava važnost povezivanja sadržaja s iskustvom učenika i izvođenja pokusa kao temelja učenja. Upravo PAL pristup, uz korištenje elemenata hrvanja, omogućuje ostvarenje tih zahtjeva na visokoj razini.

Slike su izrađene uz pomoć alata ChatGPT (OpenAI), na temelju autorskih uputa, pri čemu je konceptualna inspiracija dijelom proizašla iz nastavnih materijala iz predmeta Hrvanje na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Zaključak

Primjena hrvačkih elemenata u poučavanju fizike u 7. razredu predstavlja učinkovit i metodološki utemeljen pristup koji je u potpunosti usklađen s nacionalnim kurikulumom. Kroz Physically Active Learning učenici ne samo da usvajaju fizikalne koncepte, već ih i doživljavaju kroz vlastito tijelo, što rezultira dubljim i trajnijim razumijevanjem.

Takav pristup doprinosi razvoju prirodoznanstvene pismenosti, ali i promiče interdisciplinarnost između fizike i kineziologije, čime se otvaraju nove mogućnosti za inovativnu nastavu u osnovnoškolskom obrazovanju.

Literatura

1. Baić, M., & Pekas, D. (n.d.). *Nastavni materijali iz predmeta hrvanje*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Preuzeto s
2. https://moodle.srce.hr/2025-2026/course/view.php?id=245674 dana 4.5.2026.
3. Marić, J., Baić, M., & Cvetković, Č. (2007). *Primjena hrvanja u ostalim sportovima.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta fizika za osnovne škole i gimnazije*. Preuzeto s https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulum%20nastavnog%20nastavnog%20predmeta%20Fizika%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije.pdf dana 4.5.2026.
5. Targuš, A., Baić, M., Pekas, D., (2021)100 METODSKIH VJEŽBI HRVAČKOG MOSTA // KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA 2021. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu ; Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 2021. str. 236-243

Prethodno priopćenje

RAZLIKE U STAVOVIMA PREMA INKLUZIJI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE S OBZIROM NA RAZINU KOMPETITIVNOSTI UČENIKA

Zoran Špoljarić
Hrvatski paraolimpijski odbor; Sveučilište J. J. Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek
zspoljaric@kifos.hr

Zvonimir Tomac
Sveučilište J. J. Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek
ztomac@kifos.hr

Željko Černić
Hrvatski paraolimpijski odbor
zeljko.cernic@gmail.com

Ivan Perić
Sveučilište J. J. Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek
iperic@kifos.hr

Hrvoje Ajman
Sveučilište J. J. Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek
hajman@kifos.hr

Sažetak
Inkluzija učenika s teškoćama u razvoju u redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) predstavlja jedan od ključnih izazova suvremenog obrazovanja. Budući da se nastava TZK temelji na natjecateljskim aktivnostima i grupnim igrama, stavovi vršnjaka bez teškoća prepoznati su kao jedan od ključnih čimbenika koji određuju kvalitetu inkluzivnog iskustva. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlikuju li se stavovi učenika osnovne škole prema inkluziji u nastavi TZK s obzirom na razinu njihove kompetitivnosti. Uzorak je činilo 40 učenika petih i šestih razreda dviju osnovnih škola na području Osijeka (AS=11,78 godina, SD=0,62), podijeljenih u skupinu visoko kompetitivnih (n=20) i nisko/srednje kompetitivnih učenika (n=20). Za procjenu stavova prema inkluziji korišten je CAIPE-R upitnik (Block, 1995), a kompetitivnost je određena samoprocjenom ispitanika. Budući da distribucija rezultata nije zadovoljila uvjet normalnosti, za usporedbu skupina primijenjen je Mann-Whitneyev U test. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku između skupina (U=275,0, p=0,043), pri čemu nisko/srednje kompetitivni učenici iskazuju pozitivnije stavove prema inkluziji (AS=39,70, Med=42,00) u usporedbi s visoko kompetitivnima (AS=36,25, Med=36,00). Veličina učinka bila je srednja (r=0,320). Dobiveni rezultati potvrđuju pretpostavku da visoko kompetitivni učenici učenike s teškoćama u razvoju percipiraju kao prepreku ostvarivanju pobjede, što negativno utječe na njihove stavove prema inkluziji. Kao moguće pedagoško rješenje predlaže se uvođenje parasportskih aktivnosti u nastavu TZK, koje bi ravnopravnijim sudjelovanjem svih učenika mogle pozitivno djelovati na stavove kompetitivno usmjerenih učenika.

Ključne riječi: *inkluzija, tjelesna i zdravstvena kultura, kompetitivnost, stavovi, učenici s teškoćama u razvoju*

DIFFERENCES IN ATTITUDES TOWARD INCLUSION IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES CONCERNING STUDENTS' LEVEL OF COMPETITIVENESS

Abstract
The inclusion of students with disabilities in regular physical education (PE) classes represents one of the key challenges of contemporary education. Since PE classes are largely based on competitive activities and team games, the attitudes of peers without disabilities have been recognized as one of the crucial factors determining the quality of the inclusive experience. This study aimed to examine whether the attitudes of primary school students toward inclusion in PE differ with regard to their level of competitiveness. The sample consisted of 40 fifth and sixth-grade students from two primary schools in Osijek (M=11.78 years, SD=0.62), divided into a highly competitive group (n=20) and a low/moderately competitive group (n=20). Student attitudes toward inclusion were assessed using the CAIPE-R questionnaire (Block, 1995), while competitiveness was determined through self-assessment. Since the distribution of results did not meet the assumption of normality, the Mann-Whitney U test was used for group comparison. Results revealed a statistically significant difference between groups (U=275.0, p=.043), with low/moderately competitive students displaying more positive attitudes toward inclusion (M=39.70, Mdn=42.00) compared to highly competitive students (M=36.25, Mdn=36.00). The effect size was moderate (r=.320). The findings confirm that highly competitive students tend to perceive students with disabilities as an obstacle to achieving victory, which negatively affects their attitudes toward inclusion. As a potential pedagogical solution, the introduction of parasport activities in PE is proposed, as equal participation for all students may positively influence the attitudes of competitively oriented peers.

Keywords: *inclusion, physical education, competitiveness, attitudes, students with disabilities*

Uvod
U suvremenom obrazovanju kao jedno od temeljnih načela postavlja se inkluzija. Inkluzivno obrazovanje podrazumijeva uključivanje svih učenika, pa tako i učenika s teškoćama u razvoju u redovite razredne odjele. Prema Konvenciji Ujedinjenih naroda o pravima osoba s invaliditetom (UN, 2006) naglašava se važnost stvaranja okruženja u kojemu djeca s teškoćama u razvoju mogu ravnopravno sudjelovati. Inkluzija se smatra važnim pristupom jer osigurava sudjelovanje svim učenicima bez obzira na njihove sposobnosti. Unatoč tim naporima, uspješna inkluzija ovisi o čimbenicima koji nadilaze prilagodbe programa i prostora.

Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) čini jedinstveno i specifično obrazovno okruženje unutar konteksta inkluzivnog obrazovanja. Za razliku od ostalih školskih predmeta, TZK se odvija u dinamičnom prostoru koji uključuje timski rad, suradnju i tjelesni kontakt između učenika. Takvo okruženje nudi priliku za izgradnju i poticanje pozitivnih odnosa među vršnjacima, ali istovremeno može predstavljati i određenu prepreku u provedbi inkluzivnih procesa (Hutzler i sur., 2002). Stavovi vršnjaka bez teškoća prema inkluziji prepoznati su kao jedan od ključnih čimbenika koji određuju kvalitetu inkluzivnog iskustva za učenike s teškoćama (Block i Obrusnikova, 2007). Prihvaćenost od strane vršnjaka se smatra jednako značajanim čimbenikom uspješne inkluzije kao što je to i usvajanje motoričkih vještina i znanja (Forest i Lusthaus, 1989; Strully i Strully, 1989).

Kompetitivnost je natjecateljska orijentacija u kojoj pojedinac nastoji ostvariti bolji rezultat u odnosu na druge ili na vlastite prethodne rezultate. Definira se kao mogućnost produktivnog i učinkovitog djelovanja u situacijama protivljenja (Dolganov i Skitnevsky, 2024). Prisutna je u svakodnevnim situacijama, ali posebno dolazi do izražaja u sklopu igara i natjecanja. U nastavi TZK kompetitivnost je sastavni dio nastavnog procesa i manifestira se kroz različite oblike aktivnosti. U početnom, središnjem A i završnom dijelu sata kompetitivnost se očituje u vidu nadmašivanja sebe, dok je u središnjem B dijelu sata fokus na pobjedu nad drugim. Kompetitivnost i rad u skupini mogu biti u određenoj mjeri suprotstavljeni. Dok kompetitivnost potiče individualnu težnju za pobjedom, grupni rad zahtijeva suradnju u ostvarivanju zajedničkog cilja (Armas i Šniras, 2018). Bez obzira na to ova dva pristupa se mogu kombinirati kroz ekipna natjecanja jer učenici unutar tima surađuju, a timovi međusobno natječu (Velázquez Callado, 2012).

U nastavi TZK natjecateljske aktivnosti i igre su temelj i predstavljaju najčešći organizacijski oblik rada (Velázquez Callado, 2012). Upravo u tom segmentu sudjelovanje učenika različitih sposobnosti može predstavljati problem. Učenici niže razine motoričkih sposobnosti mogu imati poteškoća s ravnopravnim sudjelovanjem što posljedično narušava inkluzivnost aktivnosti (Lentillon-Kaestner i Patelli, 2016). Uobičajena natjecateljska kultura TZK, u kojoj je cilj "pobjeda pod svaku cijenu", često je u suprotnosti s inkluzivnim praksama (McKay i sur. 2015). U kontekstu natjecanja kompetitivni učenici mogu takve učenike percipirati kao prepreku ostvarivanju zajedničkog cilja (Armas i Šniras, 2018). Upravo se iz toga razloga može očekivati da natjecanja u heterogenim grupama utječu na stavove učenika prema inkluzivnoj TZK. Stoga je cilj ovog istraživanja ispitati razlikuju li se stavovi učenika osnovne škole prema inkluziji u nastavi TZK s obzirom na razinu njihove kompetitivnosti.

2. Cilj istraživanja i hipoteza

Cilj istraživanja je ispitati razlike u stavovima prema inkluziji s obzirom na razinu kompetitivnosti
H1: Učenici s višom razinom kompetitivnosti imaju negativnije stavove prema inkluziji učenika s teškoćama u razvoju

3. Metode

3.1. Sudionici

Uzorak je činilo 40 učenika petih i šestih razreda dviju osnovnih škola. Uzorak je formiran na način da su uključeni svi visoko kompetitivni učenici iz cijelog uzorka (N=224), dok je nasuprot njima nasumičnim odabirom izabrano jednakih 20 učenika iz grupe nisko/srednje kompetitivnih. Ovim pristupom osigurane su ujednačene veličine skupina, što olakšava statističku usporedbu. Prosječna dob ispitanika iznosi AS=11,78 godina (SD=0,62), a raspodjela po spolu je izjednačena. Cronbachov koeficijent unutarnje konzistencije CAIPE-R upitnika iznosi α=0,725, što upućuje na prihvatljivu pouzdanost mjerne skale.

3.2. Mjerni instrumenti

Za procjenu stavova prema uključivanju učenika s teškoćama u razvoju u nastavu TZK-a korišten je Revidirani upitnik stavova djece prema integriranoj nastavi TZK-a (Children's Attitudes toward Integrated Physical Education – Revised; CAIPE-R; Block, 1995). Upitnik se sastoji od 12 čestica na Likertovoj skali od 1 do 4, s ukupnim teorijskim rasponom rezultata od 12 do 48. Viši rezultat označava pozitivniji stav prema inkluziji. CAIPE-R je široko primjenjivan instrument s dobro dokumentiranim psihometrijskim karakteristikama u međunarodnim istraživanjima (Block i Obrusnikova, 2007).
Za procjenu razine kompetitivnosti korištena je subjektivna procjena ispitanika u sklopu uvodnog dijela CAIPE-R upitnika. Ispitanici su odgovarali na pitanje: "Smatraš li da si: visokokompetitivan, srednje kompetitivan ili nisi kompetitivan". Na temelju njihovih odgovora, za potrebe istraživanja, učenici su razvrstani u dvije skupine: skupinu visoko kompetitivnih učenika te skupinu nisko/srednje kompetitivnih učenika.

3.3. Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno tijekom proljeća 2025. godine u dvije osnovne škole na području grada Osijeka. Prije provedbe istraživanja pribavljena je suglasnost Ministarstva znanosti i obrazovanja za provedbu istraživanja kao i suglasnost ravnatelja škole, te suglasnost roditelja učenika. Učenici su upitnik ispunjavali na Satu razrednika uz prisustvo razrednika. Upitnik je provodio istraživač, a ispunjavanja upitnika trajalo je približno 20 minuta. Anonimnost učenika osigurana je primjenom šifri.

3.4. Metode obrade podataka

Normalnost distribucije CAIPE-R rezultata provjerena je Shapiro-Wilkovim testom zasebno za svaku skupinu, a homogenost varijanci Levenovim testom. Budući da je utvrđeno statistički značajno odstupanje od normalne distribucije u objema skupinama (Nisko/Srednje: W=0,903, p=0,047; Visoko: W=0,892, p=0,029), za usporedbu skupina primijenjen je neparametrijski Mann-Whitneyev U test. Varijance su bile homogene (F=2,695, p=0,109). Veličina učinka izračunata je pomoću Pearsonovog koeficijenta r te Cohenovog d za dodatnu usporedbu. Sve analize provedene su u IBM SPSS Statistics.

4. Rezultati

U sljedećem poglavlju prikazani su rezultati istraživanja. Na temelju rezultata doneseni su konačni zaključci, a dobiveni pokazatelji za sve analizirane rezultate prikazani su tablicama.

4.1. Deskriptivna statistika CAIPE-R rezultata

CAIPE-R upitnik sastoji se od 12 čestica na Likertovoj skali od 1 do 4, s ukupnim teorijskim rasponom rezultata od 12 do 48. Viši rezultat označava pozitivniji stav prema inkluziji osoba s invaliditetom u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Deskriptivna statistika ukupnog CAIPE-R rezultata po skupinama prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1 Deskriptivna statistika ukupnog CAIPE-R rezultata po skupinama kompetitivnosti

Skupina	n	AS	SD	Medijan	Min	Maks
Nisko/Srednje kompetitivni	20	39,70	5,61	42,00	30	47
Visoko kompetitivni	20	36,25	4,30	36,00	24	46
Ukupno	40	37,98	5,10	39,00	24	47

Napomena. AS= aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; Min= minimalni rezultat; Maks= maksimalni rezultat.

Deskriptivnom statistikom utvrđeno je kako nisko/srednje kompetitivni učenici ostvaruju nešto više prosječne vrijednosti na CAIPE-R upitniku (AS= 39,70, SD= 5,61) u usporedbi s visoko kompetitivnima (AS= 36,25, SD= 4,30).

4.2. Provjera preduvjeta za statističku analizu

Normalnost distribucije CAIPE-R rezultata provjerena je Shapiro-Wilkovim testom zasebno za svaku skupinu. Homogenost varijanci testirana je Levenovim testom. Rezultati su prikazani u Tablici 2.

Tablica 2 Rezultati testova normalnosti distribucije i homogenosti varijanci

Test	Statistika	p	df	Zaključak
Shapiro-Wilk – Nisko/Srednje komp.	W = 0,903	0,047	20	Nije normalna
Shapiro-Wilk – Visoko komp.	W = 0,892	0,029	20	Nije normalna
Leveneov test homogenosti varijanci	F = 2,695	0,109	1, 38	Homogene varijance

Distribucija CAIPE-R rezultata statistički značajno odstupala je od normalne u obje skupine (nisko/srednje kompetitivni: W= 0,903, p= 0,047; visoko kompetitivni: W= 0,892, p= 0,029). Stoga je za usporedbu skupina primijenjen neparametrijski Mann-Whitneyev U test. Levenovim testom utvrđeno je da su varijance homogene (F = 2,695, p = 0,109), što je zadovoljavajući preduvjet.

4.3. Usporedba stavova prema inkluziji s obzirom na kompetitivnost

Mann-Whitneyevim U testom ispitana je razlika u stavovima prema inkluziji između nisko/srednje i visoko kompetitivnih učenika. Rezultati su prikazani u Tablici 3.

Tablica 3 Rezultati Mann-Whitneyevog U testa usporedbe stavova prema inkluziji s obzirom na kompetitivnost

Usporedba	U	p	r	Cohen d	Značajno	Smjer
Nisko/Srednje vs. Visoko kompetitivni	275,0	0,043	0,320	0,690	Da *	Nisko/Sr. > Visoko

Napomena. r = veličina učinka za Mann-Whitney test (r = .10 mala, r = .30 srednja, r = .50 velika; Cohen, 1988); Cohen d = standardizirana razlika aritmetičkih sredina. * p < .05.

Iz rezultata Mann-Whitneyevog U testa je vidljivo kako postoji statistički značajna razlika u stavovima prema inkluziji između skupina (U=275,0, p=0,043). Nisko/srednje kompetitivni učenici postižu statistički značajno više rezultate na CAIPE-R upitniku (AS=39,70, Med=42,00) u usporedbi s visoko kompetitivnim učenicima (AS=36,25, Med=36,00) što upućuje na pozitivnije stavove te skupine prema inkluziji. Veličina učinka iznosi r=0,320 što upućuje na srednji praktični značaj razlike (Cohen, 1988).

5. Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razliku u stavovima prema inkluziji u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) s obzirom na razinu kompetitivnosti učenika. Rezultati su potvrdili postavljenu hipotezu (H1) da učenici s višom razinom kompetitivnosti imaju statistički značajno negativnije stavove prema inkluziji učenika s teškoćama u razvoju.

Rezultati upućuju da učenici koji su nisko/srednje kompetitivni postižu prosječno više vrijednosti na CAIPE-R skali, dok oni s visokom kompetitivnošću bilježe statistički značajno niže rezultate. Utvrđena razlika, uz efekt srednje veličine, sugerira da kompetitivnost ima važnu ulogu u formiranju inkluzivnog okruženja unutar sportske dvorane.

Ovakvi rezultati u skladu su s prethodnim studijama, ali se mogu sagledati i kroz specifičnost nastave TZK. U odnosu na druge predmete koji su više koncipirani kroz individualne ciljeve, TZK se često temelji na natjecateljskim, grupnim aktivnostima i igrama koje su temeljni organizacijski oblik rada. U situacijama gdje je fokus na pobjedi nad drugima (osobito u središnjem „B" dijelu sata), visoko kompetitivni učenici prvenstveno teže ostvarivanju što boljeg rezultata. Kao što su utvrdili Armas i Šniras (2018) u takvom okruženju učenici s teškoćama u razvoju (DTR) mogu biti percipirani kao prepreka ostvarivanju pobjede jer DTR često imaju nižu razinu motoričkih sposobnosti. Također, Martínez-Morales i sur. (2024) zaključuju kako su visoko kompetitivni pojedinci više usmjereni na pobjedu i rezultat nego na izvršavanje zadatka ili socijalnu interakciju, zbog čega mogu odbijati inkluziju kako im ona ne bi pokvarila sportske rezultate. McKay i sur. (2015) zaključuju kako učenici koji imaju izraženu želju za pobjedom i igranjem na visokoj razini kompetitivnosti s moćnim suigračima često pružaju otpor promjenama pravila ili prilagodbi aktivnosti. Nasuprot tome, pozitivniji stavovi kod nisko/srednje kompetitivnih učenika sugeriraju da oni inkluziju ne doživljavaju kao prijetnju svom uspjehu. Oni su vjerojatno skloniji socijalnom aspektu nastave i izgradnji pozitivnih odnosa s vršnjacima, što je ključno za kvalitetno inkluzivno iskustvo.

Glavno ograničenje ovog istraživanja je relativno mali uzorak (N=40) i korištenje subjektivne procjene kompetitivnosti na temelju samo jednog pitanja. Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti veći broj ispitanika i koristiti standardizirane mjerne instrumente za procjenu kompetitivnosti kako bi se dodatno potvrdila uloga ovog konstrukta kao prediktora stavova prema inkluziji.

6. Zaključak

Dobiveni rezultati ukazuju kako bi smanjenje negativnog utjecaja kompetitivnosti trebao biti jedan od ciljeva za ostvarivanje preduvjeta za uspješnu inkluziju. Ostvarivanje tog cilja u području TZK može se realizirati primjenom različitih pedagoških pristupa. U nastavi TZK nastavnici bi trebali uključivati aktivnosti koje naglašavaju suradnju, ali ne isključiti natjecanje već ih kombinirati. Kao moguće rješenje nameće se mogućnost primjene parasporta u nastavi TZK jer zadovoljava oba uvjeta. Iz tog razloga bi buduća istraživanja trebala ispitati mogućnosti uvođenja parasporta u nastavu TZK. Kako su oprema i pravila parasporta prilagođeni smanjen je utjecaj teškoće na izvedbu i na taj način omogućuje ravnopravnije sudjelovanje svim učenicima. Uz to, u pojedinim parasportovima teškoća može biti i prednost i na taj način omogućiti učeniku s teškoćama ostvarivanje boljih rezultata od svojih vršnjaka bez teškoća. Takav pristup mogao bi pridonijeti razvoju pozitivnijih stavova kompetitivno usmjerenih učenika prema inkluziji.

Unatoč ograničenjima ovo istraživanje pruža smjernice za buduća istraživanja koja bi trebala istražiti na koji način različiti oblici TZK mogu ublažiti negativan utjecaj kompetitivnosti na inkluziju.

Troškovi objavljivanja (APC) financirani su sredstvima Europske unije – NextGenerationEU, u okviru istraživačkih projekata financiranih iz izvora 581 – Mehanizma za oporavak i otpornost, broj projekta 581-UNIOS-77 (KinezIQ).

Literatura

1. Armas, A., & Šniras, Š. (2018). Interdependence-based model of consistency among competition, cooperation and collaboration. Baltic Journal of Sport and Health Sciences, 1(88). https://doi.org/10.33607/BJSHS.V1I88.140
2. Block, M. E. (1995). Development and validation of the Children's Attitudes Toward Integrated Physical Education-Revised (CAIPE-R) Inventory. Adapted Physical Activity Quarterly, 12(1), 60–77. https://doi.org/10.1123/apaq.12.1.60
3. Block, M. E., & Obrusnikova, I. (2007). Inclusion in physical education: A review of the literature from 1995–2005. Adapted Physical Activity Quarterly, 24(2), 103–124. https://doi.org/10.1123/apaq.24.2.103
4. Dolganov, D. N., & Skitnevsky, L. V. (2024). The interrelation of motor and mental actions in the process of formation of social competitiveness of a personality. Vestnik of Minin University. https://www.minin-vestnik.ru/jour/article/view/1571
5. Forest, M., & Lusthaus, E. (1989). Promoting educational equality for all students: Circles and maps. U S. Stainback, W. Stainback, & M. Forest (Ur.), Educating all students in the mainstream of regular education (str. 43–57). Paul H. Brookes.
6. Hutzler, Y., Fliess, O., Chacham, A., & Van den Auweele, Y. (2002). Perspectives of children with physical disabilities on inclusion and empowerment: Supporting and limiting factors. Adapted Physical Activity Quarterly, 19(3), 300–317. https://doi.org/10.1123/APAQ.19.3.300
7. Lentillon-Kaestner, V., & Patelli, G. (2016). Effects of grouping forms, student gender and ability level on the pleasure experienced in physical education. Journal of Teaching in Physical Education, 35(4). https://doi.org/10.1123/-JTPE.2014-0216
8. Martínez-Morales, J. R., Martínez-Gallego, R., & Ramón-Llin, J. (2024). Effects of an inclusive running event on children's attitudes toward disability students in physical education. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 56, 1056–1065. https://doi.org/10.47197/retos.v56.102545
9. McKay, C., Block, M., & Park, J. Y. (2015). The impact of Paralympic School Day on student attitudes toward inclusion in physical education. Adapted Physical Activity Quarterly, 32(4), 331–348. https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0045
10. Strully, J. L., & Strully, C. F. (1989). Friendships as an educational goal. U S. Stainback, W. Stainback, & M. Forest (Ur.), Educating all students in the mainstream of regular education (str. 59–68). Paul H. Brookes.
11. United Nations. (2006). Convention on the rights of persons with disabilities. https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf
12. Velázquez Callado, C. (2012). Analysis of the effects of the implementation of cooperative learning in physical education. Qualitative Research in Education, 1(1). https://doi.org/10.4471/QRE.2012.04

Izvorni znanstveni rad

TREND REZULTATA U TESTU ZA PROCJENU FLEKSIBILNOSTI RAMENA KOD STUDENATA

Maja Horvatin
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
maja.horvatin@kif.unizg.hr

Roberta Basić
doktorandica Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
roberta.basic@kif.inizg.hr

Elena Milenković
KRG Leda
elena.milenkovic@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj istraživanja bio je utvrditi prosječne vrijednosti rezultata u testu iskret (MFLISK) za procjenu fleksibilnosti ramenog zgloba za studentice i studente. Razlikuju li se studentice/studenti pojedinih generacija, te postoje li statistički značajne razlike između studentica i studenata. Uzorak ispitanika je obuhvatio 840 (279 studentica i 561 studenta) posljednjih pet generacija (od akademske godine 2021./2022. do 2025./2026.) redovitih studenata prve godine sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija Kineziologije, Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološkog fakulteta. Fleksibilnost ramenog zgloba je procijenjena testom Iskret (MFLISK). Programom Statistica 14.3.0 utvrđeni su deskriptivni parametri na razini generacija i razini uzorka. Shapiro-Wilkovim testom utvrđen je normalitet distribucije rezultata. T-testom (p=.00) utvrđeno je da postoji snažna i značajna razlika između spolova, studentice statistički značajno imaju bolje rezultate od studenata u svim generacijama. One-way ANOVA-om (p=.01) je utvrđeno da postoji razlika između generacija, Post-hoc testom utvrđeno je da se generacije 2021./2022. i 2023./2024 statistički značajno razlikuju (p=.01). Dvosmjernom ANOVA-m, Tukey HSD testom utvrđena je statistički značajna razlika (p=.00) između studentica i studenata u svakoj generacije, no unutar istog spola statistički značajnih razlika između pojedinih generacija nema.

Ključne riječi: *studentice, studenti, iskret, kineziologija*

TREND OF RESULTS IN THE SHOULDER FLEXIBILITY ASSESSMENT TEST IN STUDENTS

Abstract
The research aimed to determine the average values of the results in the flexion test for assessing shoulder joint flexibility for male and female students. Do female students of individual generations differ, and are there statistically significant differences between male and female students? The sample of respondents included 840 (279 female students and 561 male students) of the last five generations (from the academic year 2021/2022 to 2025/2026) of full-time first-year students of the university integrated undergraduate and graduate study of Kinesiology, University of Zagreb, Faculty of Kinesiology. Shoulder joint flexibility was assessed with the flexion-iskret test (MFLISK). Descriptive parameters were determined at the generation and sample levels using the Statistica 14.3.0 program. The Shapiro-Wilk test determined the normality of the distribution of results. The t-test (p=.00) determined that there is a strong and significant difference between genders, with female students having statistically significantly better results than male students in all generations. One-way ANOVA (p=.01) showed that there is a difference between generations, post-hoc test showed that the 2021/2022 generations and 2023/2024 are statistically significantly different (p=.01). Two-way ANOVA and Tukey HSD test revealed a statistically significant difference (p=.00) between male and female students in each generation, but within the same gender, there are no statistically significant differences between individual generations.

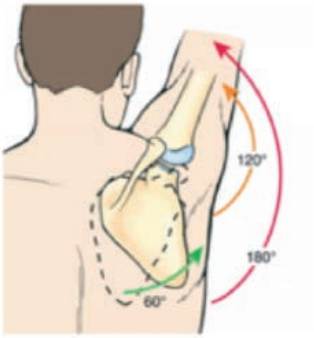
Keywords: *female students, students, iskret, kinesiology*

Uvod

Fleksibilnost je sposobnost postizanja maksimalne amplitude voljnih pokreta u jednom ili više zglobova (Sekulić i Metikoš, 2007). Procjenjuje se opsegom pokreta u pojedinom zglobu što je važno ne samo u sportu, već i u svakodnevnom životu (Daneshmandi i sur., 2010). Fleksibilnost pojedinog zgloba ovisi o čitavom nizu faktora o: građi zgloba (kuglasti, elipsoidni, sedlasti, valjkasti, obrtni zglob); vrstama ligamenata, kao stabilizatora koji povezuju kosti i okružuju zglobna tijela te o sinergijskoj regulaciji i upravljanju tonusom muskulature (Sekulić i Metikoš, 2007). Postizanje sigurnog, sustavnog razvoja i izbjegavanje neučinkovitih položaja zglobova zahtijeva visoku razinu kvalitativnih sposobnosti poput fleksibilnosti, snage i osnovnog strukturnog razvoja pokreta (prema FIG-i, 2020). Ograničenja fleksibilnosti mogu dovesti do pogrešaka u učenju i izvođenju neispravnih obrazaca pokreta. Stoga je nužno temeljito utvrditi minimalne kutne amplitude potrebne za specifične položaje i pokrete za svaki pojedini zglob (Di Santo, 1997 prema Donoso, 2024), u kojima zglob istovremeno mora imati pokretljivost i stabilnost, dvije naizgled suprotne kvalitete (Dantas, 2012 prema Donoso, 2024).

Pokretljivost i stabilizacija ramenog pojasa ovisi o funkcionalnoj cjelini i organizaciji mišićno-koštanog sustava (Gumina, Carbone i Postacchini, 2009; Turgut, Duzgun i Baltaci, 2016; Karagiannakis, Athanasopoulos i Mandalidis, 2018). Na smanjenje opsega pokreta mogu utjecati: bol, doba dana, dominantna strana, degeneracija koja s dobi progresivno smanjuje opseg pokreta (Chung i Wang, 2009). Bol u ramenu koja utječe na pokretljivost i stabilnost ramena povezana je s propriocepcijom, mišićnom snagom i fleksibilnosti (Turgut, Duzgun i Baltaci, 2016; Lin i Karduna, 2016; Shih i Wang, 2019).

Iskret (MFLISK) (Metikoš i sur., 1989) bočni luk iz predručenja u zaručenje, naizgled je jednostavan pokret, no tijekom njegovog izvođenja uključene su brojne mišićne skupine i njihove tetive. Mišići ruku (m. deltoideus), ramenog pojasa, rotatori humerusa (m. suprasponatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis), prsni mišić (m. pectoralis major), mišić leđa (m. latissimus dorsi) koji kontroliraju pokrete ruku i pružaju stabilnost ramenog zgloba. Pokreti u ramenu ovise i o mobilnosti torakalnog dijela kralježnice, mobilnost lopatica, fleksibilnost prsnih mišića i m. latissimusa, te međumišićnoj koordinaciji. Uzimajući u obzir biomehaniku ramena, različite mogućnosti izvođenja pokreta zglobova ramenog pojasa, mogu ometati pokrete ruku uzrokujući abnormalni skapilohumeralni ritam (Slika 1) (koordinirani pokret humerusa, lopatica i ključnih kostiju) (Gumina, Carbone i Postacchini, 2009; Turgut, Duzgun i Baltaci, 2016; Karagiannakis, Athanasopoulos i Mandalidis, 2018). Pokreti lopatica i promjene položaja mogu utjecati na snagu mišića, proprioceptivnu povratnu informaciju i opseg pokreta u ramenom pojasu (Akinoglu i sur., 2020). Kako je iskret (MFLISK) test koji ne procjenjuje samo fleksibilnost ramenog zgloba, već i mogućnost vanjske rotacije ramena, mobilnost lopatica i fleksibilnost prsnih mišića te je karakterističan za ovaj dio Europe, proveden je manji je broj istraživanja; na populaciji tenisača (Filipčič i Filipčič, 2005) i ritmičarki (Wolf-Cvitak, Grčić-Zubčević, Marić, 2002).



Izvor: https://www.physio-pedia.com/Scapulohumeral_Rhythm

Slika 1. Skapulohumeralni ritam

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Istraživanjem je obuhvaćeno posljednjih pet generacija redovitih studentica i studenata prve godine sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija Kineziologije, Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet (N = 840; 279Ž / 561M), koji su studij upisali akademskih godina 2021/2022. (N = 192; 64Ž / 128M); 2022./2023. (N = 207; 72Ž/135M); 2023./2024. (N = 122; 53Ž/69M); 2024/2025 (N = 111; 25Ž/86M) i 2025/2026 (N = 208; 65Ž/142M). U istraživanje su bili uključeni samo studenti bez akutne boli i povrede u zglobu ramena.

Uzorak varijabli

Studenti su izmjereni testom Iskret (MFLISK), testom za procjenu fleksibilnosti ramenog zgloba (Metikoš i sur., 1989). Test je mjeren okruglom, drvenom palicom, s centimetar trakom dužine 165 cm. U raskoračnom stavu ispitanici su suručno držali palicu (ne dominantnom rukom na nultoj vrijednosti centimetar trake) u predručenju dolje, spojenih dlanova. Podižući palicu u uzručenje pruženim rukama, istovremeno su napravili iskret (bočni luk do zaručenja), kontrolirano bez

zamaha i trzaja. Klizeći dominantnom rukom po centimetar traci su razdvajali ruke u iskretu, te se mjerila udaljenost između unutarnjih rubova šaka u cm. Test se izvodio tri puta za redom, a za daljnju analizu rezultata izračunata je prosječna vrijednost.

Protokol istraživanja

Mjerenje je provedeno u sklopu vježbi Osnovnih kineziooloških transformacija 1, početkom mjeseca studenog. Mjerenja su proveli educirani mjerioci s dugogodišnjim iskustvom, vodeći računa da se pokret iskreta izvede pravilno, bez naglih zamaha, bez trzaja, nekontroliranih povlačenja.

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni softverom Statistica for Windows verzija 14.3.0, izračunati su deskriptivni parametri, Shapiro-Wilkovim testom utvrđen je normalitet distribucije rezultata, koji je omogućilo provedbu parametrijskih statističkih metoda. Za utvrđivanje razlika između studentica i studenata proveden je T-test razlika; za utvrđivanje postoji li razlika između generacija provedena je One-way ANOVA-a; Post-hoc testom se željelo utvrditi između kojih generacija postoji statistički značajna razlika, te dvosmjernom ANOVA-m, Tukey HSD testom između kojih grupa studentica i studenata, svake promatrane generacije postoji statistički značajna razlika.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

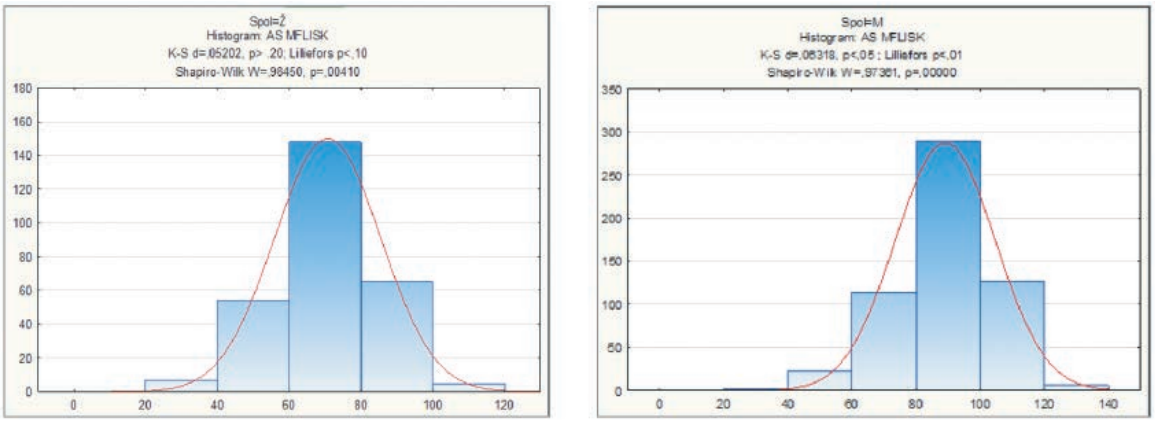
Tablica 1. Deskriptivni parametri studentica i studenata pojedinih generacija

Deskriptivni parametri	studentice				studenti				svi	
generacije	**N**	**AS ± SD**	**min.**	**max.**	**N**	**AS ± SD**	**min.**	**max.**	**N**	**AS ± SD**
2021./2022.	64	75.04 ± 14.41	23.0	119.0	64	75.04 ± 14.41	23.0	119.0	64	75.04 ± 14.41
2022./2023.	72	71.52 ± 13.51	23.0	113.0	72	71.52 ± 13.51	23.0	113.0	72	71.52 ± 13.51
2023./2024.	53	67.91 ± 15.27	10.0	101.0	53	67.91 ± 15.27	10.0	101.0	53	67.91 ± 15.27
2024./2025.	25	69.87 ± 10.04	40.0	105.0	25	69.87 ± 10.04	40.0	105.0	25	69.87 ± 10.04
2025./2026.	65	68.27 ± 17.04	24.0	123.0	65	68.27 ± 17.04	24.0	123.0	65	68.27 ± 17.04
ukupno	**279**	**70.74 ± 14.84**	**10.0**	**123.0**	**279**	**70.74 ± 14.84**	**10.0**	**123.0**	**279**	**70.74 ± 14.84**

Legenda: N-broj entiteta; AS-prosječna vrijednost (cm); SD-standardna devijacija (cm); min.-minimalne vrijednosti (cm); max.-maksimalne vrijednosti (cm)

Prosječne vrijednosti izmjerenih rezultata testa iskret (MFLISK) na uzorku od 279 studentica je 70.74±14.84 cm, a za 561 studenta 89.07±15.46 cm. Najbolji rezultat je kod studentica izmjeren u generaciji 2023./2024, od 10.0 cm, te kod studenata 11.0 cm u generaciji 2022./2023. Najveći, najslabiji rezultati su izmjereni i kod studentica (123.0) i studenata (130.0) u ovoj akademskoj godini 2025./2026. Najmanju prosječnu vrijednost su imale studentice (67.91) i studenti (86.28) generacije 2023./2024., dok je najmanja raspršenost rezultata postignut kod studentica (10.04) generacije 2024./2025. i studenata (13.86) generacije 2023./2024. (Tablica 1).

Shapiro-Wilk-ovim testom je provjeren i potvrđen normalitet distribucije za obje populacije. (Graf 1-2)



Graf 1-2. Normalitet distribucije rezultata studentica i studenata

Tablica 2. T-test razlika

T-test razlika					
varijabla	**t**	**df**	**p**	**F**	**p**
MFLISK	**-16.40***	**838***	**0.00***	**1.09***	**0.44***

Legenda: t-statistička značajnost razlika; df-stupnjevi slobode; p-razina značajnosti; F-homogenost populacija;

T-testom razlika (Tablica 2) temeljem dobivenih prosječnih vrijednosti cjelokupnog uzorka, bez obzira na generaciju utvrđena očekivana statistički značajna razlike između studentica i studenata. Izračunata je t-vrijednost (-16.40) razlika, na razini značajnosti (p=.00), što dokazuje da spol ima presudnu ulogu u fleksibilnosti ramenog pojasa. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika između studenata i studentica, pri čemu studentice ostvaruju značajno bolje rezultate.

Tablica 3. One-way ANOVA

Univrijatni Test značajnosti					
	SS	**df**	**MS**	**F**	**p**
Generacija	**3816***	**4***	**954***	**3.14***	**0.01***

Legenda: SS-zbroj kvadrata; df-stupnjevi slobode; MS-srednji kvadrat; F-homogenost populacije; p-razina značajnosti

One-way ANOVA-om utvrđena je statistički značajna razlika između generacija (Tablica 3), na razini značajnosti p=.01. Razina fleksibilnosti ramenog zgloba statistički se značajno razlikuju u promatranim generacije, no kako bi se utvrdilo između kojih generacija postoji razlika, provedena je Post-Hoc analiza (Tablica 4).

Tablica 4. Post-hoc Tukey HSD

Tukey HSD test; približne vjerojatnosti za Post Hoc Tetst pogreške: između MS = 304.18, df = 830					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
GENERACIJA	85.16	82.85	78.30	84.39	83.11
2021./2022.		0.68	**0.01***	1.00	0.77
2022./2023.	0.68		0.15	0.94	1.00
2023./2024.	**0.01***	0.15		0.06	0.11
2024./2025.	1.00	0.94	0.06		0.97
2025./2026.	0.77	1.00	0.11	0.97	

legenda: prosječne vrijednosti generacija: 1-2021./2022.; 2-2022./2023.; 3-2023./2024.; 4-2024./2025.; 5-2025./2026.

Usporedbom generacija utvrđena je statistički značajna razlika samo između generacija 2021./2022. i 2023./2024. (p=0.01). S ciljem utvrđivanja razlika na razini značajnosti (p=<.05) između svih promatranih grupa "svatko sa svakim", kako bi se izoliralo koje se grupe značajno razlikuju provedena je višestruka (pairwise), dvosmjerna ANOVA (Tablica 5)

Tablica 5. Dvosmjerna ANOVA

Tukey HSD test; približne vjerojatnosti za Post Hoc Tetst pogreške: između MS = 231.66, df = 830												
	GENERACIJA	**spol**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
			75.04	90.22	71.52	88.89	67.91	86.27	69.87	88.62	68.27	89.86
1	**2021./2022.**	**Ž**		**0.00***	0.94	**0.00***	0.26	**0.00***	0.91	**0.00***	0.25	**0.00***
2		**M**	**0.00***		**0.00***	1.00	**0.00***	0.78	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00
3	**2022./2023.**	**Ž**	0.94	**0.00***		**0.00***	0.95	**0.00***	1.00	**0.00***	0.96	**0.00***
4		**M**	**0.00***	1.00	**0.00***		**0.00***	0.98	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00
5	**2023./2024.**	**Ž**	0.26	**0.00***	0.96	**0.00***		**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***
6		**M**	**0.00***	0.78	**0.00***	0.98	**0.00***		**0.00***	1.00	**0.00***	0.85
7	**2024./2025.**	**Ž**	0.91	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***		**0.00***	1.00	**0.00***
8		**M**	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***		**0.00***	1.00
9	**2025./2026.**	**Ž**	0.25	**0.00***	0.96	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***		**0.00***
10		**M**	**0.00***	1.00	**0.00***	1.00	**0.00***	0.85	**0.00***	1.00	**0.00***	

Legenda: prosječne vrijednosti: 1-studentica, 2-studenata generacije 2021./2022.; 3-studentica, 4-studenata 2022./2023.; 5-studentica, 6-studenata 2023./2024.; 7-studentica, 8-studenata 2024./2025.; 9-studentica, 10-studenata 2025./2026.

Tukey HSD testom utvrđeno je da se studentice statistički značajno razlikuju od studenata, da su fleksibilnije u ramenom zglobu u svakoj generaciji. Usporedbom rezultata unutar istog spola kroz godine, nisu utvrđene statistički značajne razlike niti kod studentica niti kod studenata.

RASPRAVA

Uvidom u deskriptivne parametre svih promatranih generacija vidljivo je da prosječne vrijednosti u testu iskret (MFLISK) za procjenu fleksibilnosti ramenog zgloba, kod studentica (70.74 ± 14.84 cm) imaju trend znatno manjih, boljih rezultata od studenata (89.07 ± 15.46 cm) uz njihovu veću heterogenost. Najslabiji rezultati su izmjereni u generaciji 2021./2022. što je najvjerojatnije uvjetovano smanjenim aktivnostima za vrijeme pandemijskih mjera u Coroni te je uzrokovalo statistički značajnu razliku s generacijom 2023./2024. (p=.01). Sa ciljem utvrđivanja jesu li se rezultati studentica mijenjale kroz godine na isti način kao i studenata, potvrđeno je da su studentice svih generacija značajno fleksibilnije od svojih kolega (p=.00), te da unutar istog spola nema značajnih razlika između generacija. Usporedbom svatko sa svakim potvrdile su stalne i jake razlike među spolovima, uz manje izražene promjene kroz različite godine. Iz toga proizlazi zaključak da se generacijske razlike utvrđene provedenim analizama u najvećoj mjeri pripisuju razlikama između spolova, a ne oscilacijama samih generacija kroz godine.

ZAKLJUČAK

Svaki sport ima specifične obrasce kretanja koji utječu na amplitudu pokreta u pojedinim zglobovima jer skeletno tkivo posjeduje intrinzičnu sposobnost prilagodbe tim fizičkim aktivnostima. Prilagodbe se događaju kao odgovor na trening vježbanja i te specifične obrasce pokreta (Daneshmandi i sur., 2010). Opća kineziološka motorička znanja predstavljaju najučinkovitije vježbe za razvoj pojedinih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i morfoloških osobina (Sekulić i Metikoš, 2007). Prethodne studije su pokazale da programi treninga temeljeni na fleksibilnosti igraju važnu ulogu u sprječavanju ozljeda i poboljšanju učinkovitosti pokreta među mladim sportašima (Azuma i Someya, 2020, Robles-Palazon, 2024). Posebno su vježbe istezanja i mobilnosti usmjerene na područje ramena dovele do značajnih poboljšanja u rotacijskom rasponu pokreta, čime doprinose poboljšanju performansi (Matsel i sur., 2021). Uzimajući u obzir da su prema Issurin (2012) osjetljive faze za razvoj fleksibilnosti, između 7. i 10. godine života, sa sugeriranim odnosom treninga/adaptacije između 6. i 12. godine života za povoljan razvoj ove sposobnosti (Bessi, 2016, prema Donoso, 2024). Ovim je istraživanjem, izoliranom procjenom utjecaja spola, utjecaja generacije kao i njihov zajednički (interakcijski) utjecaja, potvrđeno da je spol snažan i značajan primarni prediktor fleksibilnosti koji utječe na rezultat uz relativno stabilne razlike između različitih generacija.

LITERATURA

1. Akinoglu, B., Kabak, B., Balci, A., Kocahan, T., Hasanoglu, A. (2020). A comparative study of shoulder muscle strength, sense of proprioception and internal/external rotation flexibility between adolescent athletes with and without scapular asymmetry. *Advence in Rehabilitation, 32*(3), 1-7.
2. Azuma, N., Someya, F. (2020). Injury prevention effects of stretching exercise intervention by physical therapists in male high school soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 30*(11), 2178-2192.
3. Chung, M. J. i Wang, M. J. J. (2009). The effect of age and gender on joint range of motion of worker population in Taiwan. *International Journal of Industrial Ergonomics, 39*(4), 596-600.
4. Daneshmandi, H., Rahmaninia, F., Shahrokhi, H., Rahmani, P., Esmaeili, S. (2010). Shoulder joint flexibility in top athletes. *Journal Biomedical Science and Engineering, 3*, 811-815.
5. Donoso, U. L., i Planas, A. A. (2024). Relationship Between Shoulder Flexibility And Handstand Alignment In Different Female Artistic Gymnastics Apparatus. *Science of Gymnastics Journal, 16*(3), 435-445.
6. FIG (2020). Code of Points 2022 – 2024. Fédération Internationale de Gymnastique.
7. Filipčič, A., Filipčič, T. (2005). Povezanost specifičnih motoričkih sposobnosti i natjecateljske učinkovitosti mladih tenisačica. *Kineziologija, Vol. 37* (2), 164-172.
8. Gumina, S., Carbone, S., Postacchini, F. (2009). Scapular dys¬kinesis and SICK scapula syndrome in patients with chronic type III acromioclavicular dislocation. *Arthroscopy, 25*(1), 40-5.
9. Issurin, V. (2012). Entrenamiento Deportivo; Periodización en bloques. Editorial Paidotribo.
10. Karagiannakis D, Athanasopoulos S, Mandalidis D. (2018). Scapular muscles' activity in female volleyball players with scapular asymmetry in the resting position. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 22*(3), 580-5.
11. Lin, Y. L., Karduna, A. (2016). Exercises focusing on rotator cuff and scapular muscles do not improve shoulder jo¬int position sense in healthy subjects. *Human Movement Science, 49*, 248-57.
12. Matsel, K. A., Butler, R. J., Malone, T. R., Hoch, M. C., Westgate, P. M., Uhl, T. L. (2021). Current Concepts in Arm Care Exercise Programs and Injury Risk Reduction in Adolescent Baseball Players: A Clinical Review. *Sports Health, 13*(3), 245-250.
13. Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
14. Robles-Palazón, F. J., Blázquez-Rincón, D., López-Valenciano, A., Comfort, P., López-López, J. A., Ayala, F. (2024). A systematic review and network meta-analysis on the effectiveness of exercise-based interventions for reducing the injury incidence in youth team-sport players. Part 1: an analysis by classical training components. *Annals of Medicine, 56* (1), 2408457.
15. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
16. Shih, Y. F., Wang, Y.C. (2019). Spiking Kinematics in Volleyball Players with Shoulder Pain. *Journal of Athletic Training, 54*(1), 90-98.
17. Turgut, E., Duzgun, I., Baltaci, G. (2016). Scapular asymmetry in participants with and without shoulder impingement syndrome; a three-dimensional motion analysis. *Clinical Biomechanics, 39*, 1-8.

Stručni rad

IMPLEMENTACIJA VJEŠTINA PREŽIVLJAVANJA U PRIRODI U NASTAVU OSNOVNIH I SREDNJIH ŠKOLA

Lucijan Šupljika Gabelica
Sveučilište u Zagrebu Fakultet hrvatskih studija
lsupljika@fhs.hr

Nikola Starčević
Veteranski centar Zagreb, Ministarstvo Hrvatskih branitelja
nikola.starcevic@veteranskicentar.hr

Maja Dukarić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
maja.dukaric@student.kif.hr

Valter Perinović
Tehničko veleučilište u Zagrebu
valter.perinovic@tvz.hr

Sažetak
Suvremena djeca i mladi sve više vremena provode ispred ekrana, dok boravak u prirodi kontinuirano opada. Posljedice takvog načina života očituju se u porastu pretilosti, slabijoj tjelesnoj kondiciji, smanjenoj koncentraciji, anksioznosti i drugim poremećajima. Vještine preživljavanja u prirodi mogu biti vrlo koristan pedagoški alat koji se može uspješno integrirati u nastavu u hrvatskim osnovnim i srednjim školama. Cilj ovog rada je predstaviti praktične mogućnosti i brojne koristi uvođenja vještina preživljavanja u prirodi u školski sustav, te dati smjernice za njihovu sigurnu i učinkovitu provedbu u osnovnim i srednjim školama. Rad opisuje prilagođene aktivnosti za učenike osnovne škole te zahtjevnije zadatke za učenike srednjih škola. Implementacije ovih vještina u obrazovanje bila bi od koristi za tjelesno i mentalno zdravlje djece i mladih ali i za stvaranje i održavanje socijalnih kontakata kao i osviještenosti i povezanosti s prirodom.

Ključne riječi: *tehnike preživljavanja, bushcraft, , nastava u prirodi, učenici*

IMPLEMENTATION OF SURVIVAL SKILLS IN NATURE IN THE CURRICULUM OF PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS

Abstract
Modern children and young people spend more and more time in front of screens, while spending time in nature is continuously decreasing. The consequences of such a lifestyle are manifested in the increase in obesity, poor physical fitness, reduced concentration, anxiety and other disorders. Survival skills in nature can be a very useful pedagogical tool that can be successfully integrated into teaching in Croatian primary and secondary schools. The aim of this paper is to present practical possibilities and numerous benefits of introducing survival skills in nature into the school system, and to provide guidelines for their safe and effective implementation in primary and secondary schools. The paper describes adapted activities for primary school students and more demanding tasks for secondary school students. The implementation of these skills in education would be beneficial for the physical and mental health of children and young people, but also for creating and maintaining social contacts as well as awareness and connection with nature.

Keywords: *survival skills, bushcraft, outdoor learning, students*

Uvod

Današnja djeca i mladi sve više vremena provode zatvoreni u kućama, ispred ekrana, a sve manje u prirodi. Posljedice tog trenda su vidljive i zabrinjavajuće kod većine. Neki od problema uključuju porast pretilosti i lošiju tjelesnu kondiciju,

problem s koncentracijom i pažnjom, poteškoće u socijalnim odnosima pa sve do sve češće anksioznosti i mentalnih poteškoća. Prema dostupnim istraživanjima, učenici u prosjeku provode više od sedam sati dnevno ispred ekrana, dok im boravak na otvorenom često padne ispod jednog sata dnevno (Mann i sur., 2022). Takav sjedilački način života doprinosi smanjenoj tjelesnoj aktivnosti, slabijem imunološkom sustavu te sve većim mentalnim izazovima kod mladih generacija. Istraživanja pokazuju da boravak i učenje u prirodi donose značajne koristi za cjelokupni razvoj djece, uključujući bolje fizičko zdravlje, socijalne kontakte, emocionalni razvoj i opće zadovoljstvo životom (Mann i sur., 2022; Sæther i Lyngstad, 2024). Dugogodišnje iskustvo logorovanja i izviđačkog rada također jasno potvrđuje koliko su takve aktivnosti korisne. Izviđački programi već desetljećima uspješno razvijaju samostalnost, odgovornost, timski duh, otpornost i ekološku svijest kod sudionika (Savez izviđača Hrvatske, 2025).

Vještine i znanja preživljavanja u prirodi u posljednje su vrijeme postale vrlo popularne u medijskom prostoru i društvenim mrežama. Osim što su popularne i kod dijela mlađe populacije, zanimljive su i mogu biti veoma korisne u svakodnevnom životu, rekreativnom boravku u prirodi ili u slučaju opasnosti gdje određena znanja i vještine mogu spasiti život. Stoga bi vještine preživljavanja u prirodi mogle biti vrlo koristan i praktičan pedagoški alat u obrazovanju djece i mladih.

U osnovnoj školi djeca kroz igru razvijaju motorička znanja i sposobnosti, koordinaciju i radoznalost, dok srednjoškolci kroz zahtjevnije zadatke izgrađuju mentalnu čvrstoću, samostalnost i vještine vođenja (Mann i sur., 2022; Wildeye Adventures, 2023). Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu sadržaji poput paljenja vatre, vezanja uzlova, korištenja nožem, pravljenja skloništa i orijentacije u prirodi se već nekoliko godina predaju u sklopu obveznog kolegija na petoj godini diplomskog studija pod nazivom „Život u prirodi i vještina preživljavanja“. Studenti kroz teoriju i praksu stječu znanja i vještine koje mogu njima biti od koristi ali i kako bi ih kasnije sigurno i kvalitetno mogli prenositi drugim mladim ljudima. Umjesto klasičnih školskih vježbi koje djeci mogu brzo dosaditi, vještine preživljavanja u prirodi spajaju tjelesni napor, rješavanje stvarnih problema, timski rad i duboku povezanost s prirodom. Djeca pritom ne samo da se kreću, već uče vještine koje im mogu koristiti cijeli život.

Cilj ovog rada je predstaviti praktične mogućnosti i brojne koristi uvođenja tehnika preživljavanja u obrazovanje djece i mladih. Bilo da se radi o izbornoj nastavi, redovnom predmetu, terenskoj nastavi ili dijelu nastave Tjelesne i zdravstvene kulture ili drugog srodnog predmeta. Također, cilj je i dati konkretne smjernice nastavnicima i kineziolozima uspješnu provedbu ovih korisnih sadržaja.

2. Praktična primjena vještina preživljavanja u prirodi u školskoj nastavi

Vještine preživljavanja u prirodi (eng. bushcraft) mogu se vrlo uspješno uklopiti u nastavu koja se provodi u školama jer su praktične, motivirajuće i omogućuju učenje kroz igru te rješavanje stvarnih životnih situacija (Mann i sur., 2022).

U osnovnoj školi aktivnosti bi bile prilagođene uzrastu i provodile bi se kroz igru. Učenici bi mogli sudjelovati u gradnji jednostavnog zaklona od grana, lišća i užadi u parovima ili manjim grupama. Takva aktivnost trajala bi od 45 do 60 minuta a razvijala bi suradnju, kreativnost te finu i grubu motoriku (The Bushcraft Company, 2023). Nadalje, orijentacijska igra „Blago u šumi“, u kojoj učenici traže skrivene predmete uz pomoć jednostavne karte ili znakova u prirodi, trajala bi 30 do 40 minuta i poboljšavala bi prostornu orijentaciju, koncentraciju i timski rad. Lagani hod s ruksacima težine 3 do 6 kilograma po stazi trajao bi 60 do 90 minuta i poboljšavao bi izdržljivost te jačao mišiće nogu i leđa. Osnovno paljenje vatre bez šibica uz upotrebu pamuka, vate, kremena ili povećala trajao bi oko 30 minuta i razvijao strpljenje, sigurnosne navike i znanje o fizici. Traženje jestivih biljaka poput koprive ili maslačka trajao bi 40 minuta i jačao ekološku svijest te povezanost s prirodom. Sve se aktivnosti izvodile bi se uz strog nadzor nastavnika i prethodnu provjeru lokacije (Wildlings Forest School, 2023).

U srednjoj školi aktivnosti bi postale zahtjevnije i usmjerenije na razvoj samostalnosti i razvoja vještina vođenja. Timska gradnja zaklona za noć u grupama od četiri do pet učenika trajala bi 90 do 120 minuta a razvijala bi vještine planiranja i mentalne otpornosti. Staza preživljavanja s izazovima, koja bi uključivala stanice s paljenjem vatre, uzlovima, orijentacijom i prvom pomoći, trajala bi 60 do 90 minuta i integrirala više vještina uz natjecateljski duh. Dnevno pješačenje s teretom od 8 do 12 kilometara s ruksakom težine 10 do 15 kilograma trajalo bi 3 do 5 sati te bi značajno podizalo funkcionalne sposobnosti i jačalo cijelo tijelo. Simulacija 24-satnog preživljavanja s minimalnom opremom trajalo bi cijeli dan i noć a bilo bi korisno za izgradnju mentalne čvrstoće, samostalnosti i grupne dinamike. Skupljanje hrane iz prirode i priprema jednostavnog obroka trajali bi 60 do 90 minuta i praktično primjenjivali znanja te razvijali odgovornost. Sve aktivnosti zahtijevale bi odgovarajuću opremu i stroge sigurnosne protokole (Wildeye Adventures, 2023).

3. Koristi od uvođenja vještina preživljavanja u obrazovanje

Uvođenje vještina preživljavanja u redoviti školski program ili kroz izbornu nastavu moglo bi biti vrlo korisno za učenike osnovnih i srednjih škola. Fizičke koristi uključuju povećanje opće tjelesne kondicije, funkcionalne snage i izdržljivosti te razvoj koordinacije, ravnoteže i propriocepcije. Time se postiže prevencija pretilosti i poboljšanje kardiorespiratorne

kondicije (Mann i sur., 2022). Vanjske aktivnosti i prirodi također doprinose boljem tjelesnom razvoju i smanjenju rizika od kroničnih bolesti (Sæther i Lyngstad, 2024).

Mentalne i emocionalne koristi također mogu biti vrlo značajne. Učenici razvijaju otpornost na stres, povećavaju samopouzdanje i samostalnost te smanjuju anksioznost i poboljšavaju koncentraciju. Boravak u prirodi djeluje umirujuće i smanjuje simptome ADHD-a (The Bushcraft Company, 2023; Mann i sur., 2022). Mnoga istraživanja pokazuju da obrazovanje o boravku u prirodi poboljšava mentalno zdravlje, samopoštovanje i emocionalnu regulaciju (Wildeye Adventures, 2023).

Socijalne koristi obuhvaćaju jačanje timskog rada, komunikacije, vještine vođenja i empatije. Učenici uče suradnju u stvarnim situacijama, što poboljšava socijalne vještine i grupnu koheziju (Sjödin i sur, 2024). Ekološke koristi su dugoročne. Razvija se odgovornost prema prirodi, svijest o održivosti i pozitivan odnos prema okolišu, što doprinosi proekološkom ponašanju (Sæther i Lyngstad, 2024).

4. Usporedba s izviđačkim programima i programima u drugim zemljama

Izviđački programi (eng. scouting) već desetljećima uspješno primjenjuju slične aktivnosti preživljavanja u prirodi i predstavljaju odličan model za integraciju u školski sustav. U Hrvatskoj Savez izviđača Hrvatske organizira logorovanja, gradnju zaklona, paljenje vatre, orijentaciju, vezanje uzlova, identifikaciju i skupljanje jestivih biljaka i simulacije preživljavanja, što se u velikoj mjeri preklapa s tehnikama preživljavanja u prirodi.

Oba pristupa donose slične koristi: razvoj samostalnosti, timskog rada, otpornosti i ekološke svijesti. Međutim, izviđački programi su najčešće u obliku izvanškolskih i izvannastavnih aktivnosti. Uvođenje tehnika preživljavanja u redovni program obrazovanja omogućilo bi da sve učenike, a ne samo one koji se sami prijave, obuhvati sustavno i redovito. Iskustvo izviđača pokazuje da učenici koji redovito sudjeluju u izviđačkim turama postižu bolju tjelesnu pripremljenost, veće samopouzdanje i bolje socijalne vještine (Savez izviđača Hrvatske, 2025).

U usporedbi s drugim zemljama, u Norveškoj i skandinavskim državama pojam friluftsliv (život na otvorenom) sastavni je dio nacionalnog kurikuluma Tjelesne i zdravstvene kulture već desetljećima. Učenici redovito uče orijentaciju, gradnju zaklona, noćenje u prirodi i sigurno kretanje u različitim uvjetima, što se smatra ključnim za razvoj samostalnosti i povezanosti s prirodom (Sjödin i sur, 2024; Sæther i Lyngstad, 2024). U Ujedinjenom Kraljevstvu programi poput Forest Schools i Bushcraft Company redovito se provode u školama s izvrsnim rezultatima u razvoju cjelokupne osobnosti učenika (The Bushcraft Company, 2023). U Hrvatskoj takvi programi postoje kroz programe obuke za boravak u prirodi i izviđačke udruge, ali još nisu sustavno uključeni u redovnu program obrazovanja djece i mladih.

5. Zaključak

Vještine preživljavanja u prirodi su puno više od ideje, želje ili videa na društvenoj mreži. One su puno više od boravka u prirodi s prijateljima ili zabave na otvorenom. One, ukoliko ih se pravilno podučava i koristi, mogu biti vrlo moćan pedagoški alat koji istovremeno razvija tjelesnu pripremljenost, mentalnu otpornost, socijalne vještine i ekološku svijest kod djece i mladih. U vrijeme kada većina učenika provodi previše sati ispred ekrana, a premalo u prirodi, ovakav tip aktivnosti može biti konkretno i učinkovito rješenje za brojne suvremene probleme s kojima se suočavaju mlađe generacije. Od pretilosti i loših motoričkih i funkcionalnih sposobnosti do smanjene koncentracije, anksioznosti i gubitka povezanosti s prirodom. Uključivanjem vještina preživljavanja u nastavu u osnovnim i srednjim školama možemo učenicima pružiti ne samo tjelesnu aktivnost, već i praktične životne vještine koje će im koristiti daleko izvan školskih klupa. Hrvatska već ima podlogu za takvu implementaciju. Na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu ova se tematika sustavno predaje već nekoliko godina. Umjesto da ove aktivnosti ostanu ograničene na izvannastavne programe koje pohađa samo dio učenika, sustavnim uvođenjem u redovnu nastavu omogućili bismo da sve generacije učenika steknu koristi od boravka i učenja u prirodi.

Literatura

1. Mann, J., Gray, T., Truong, S., Brymer, E., Passy, R., Ho, S., Sahlberg, P., Ward, K., Bentsen, P., Curry, C., i Cowper, R. (2022). Getting Out of the Classroom and Into Nature: A Systematic Review of Nature-Specific Outdoor Learning on School Children's Learning and Development. *Frontiers in public health, 10*, 877058. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.877058
2. Savez izviđača Hrvatske (2025). *Skautska metoda.* Preuzeto sa: https://scouts.hr/izvidastvo/skautska-metoda/ dana 24.4.2026.
3. Sæther, E., i Lyngstad, I. (2024). Friluftsliv literacy-a contribution to physical literacy for health throughout the life course. *Frontiers in public health, 11*, 1307444. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1307444Savez izviđača Hrvatske. (2023). Izviđački programi i aktivnosti. https://scouts.hr/
4. Sjödin, K., Quennerstedt, M., i Öhman, J. (2024). The meanings of friluftsliv in Physical Education Teacher Education. *Sport, Education and Society, 29*(6), 744–757. https://doi.org/10.1080/13573322.2023.2187770

5. The Bushcraft Company. (2023). *Unleashing the wild: The benefits of bushcraft activities for students on outdoor school trips.* Preuzeto sa: https://thebushcraftcompany.com/blog/unleashing-the-wild-the-benefits-of-bushcraft-activities-for-students-on-outdoor-school-trips/, dana 24.4.2026.
6. Wildeye Adventures. (2023). *Why the UK Government should encourage Bushcraft & outdoor skills in schools.* Preuzeto sa: https://www.wildeyeadventures.com/single-post/bushcraftinschools, dana 24.4.2026.
7. Wildlings Forest School. (2023). *The benefits of teaching your kids bushcraft and survival life skills*. Preuzeto sa: https://www.wildlingsforestschool.com/blog/bushcraft-and-survival-life-skills, dana 24.4.2026.

Stručni rad

ODABRANI NARODNI PLESOVI SLAVONIJE U FUNKCIJI REALIZACIJE ISHODA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U OSNOVNOJ ŠKOLI

Lucas Šaravanja
Osnovna škola Luka, Sesvete
lucas.saravanja@gmail.com

Đina Brlečić
Osnovna škola Luka, Sesvete
dina.brlecic@gmail.com

Domagoj Brlečić
Osnovna škola Sesvetska Sopnica
domagoj.brlecic78@gmail.com

Sažetak
Narodni plesovi imaju važnu ulogu u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture jer osim razvoja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te doprinosu optimizaciji morfoloških obilježja, pomažu očuvanju kulturnog identiteta i tradicije. Uključivanjem narodnih plesova u nastavni proces učenici razvijaju koordinaciju, ritam, fleksibilnost i osjećaj zajedništva, ali istovremeno upoznaju kulturnu baštinu vlastitoga naroda. Nadalje, od tri narodna plesa prikazana u radu, Šokačko kolo zaštićeno je kao nematerijalno kulturno dobro Republike Hrvatske te predstavlja važan dio tradicijske plesne baštine Slavonije, Baranje i Srijema. S druge strane, Slavonski drmeš i Ćire, iako značajni elementi folklorne tradicije istočne Hrvatske, nisu zasebno evidentirani kao individualna nematerijalna kulturna dobra, ali se smatraju važnim dijelom regionalnog kulturnog identiteta i tradicijskog plesnog izraza. Polazeći od zakonske odredbe sadržane u Zakonu o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi, prema kojoj je jedan od ključnih ciljeva odgojno-obrazovnog sustava razvijanje svijesti učenika o nacionalnoj pripadnosti te očuvanju povijesno-kulturne baštine i nacionalnog identiteta, može izvesti zaključak kako su narodni plesovi neizostavan alat u odgojno-obrazovnom procesu. Ovim stručnim radom autori su postavili osnovu za daljnji razvoj i istraživanje područja primjene narodnih plesova u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Rad može poslužiti kao vrijedan izvor informacija i polazište učiteljima koji žele aktivno uključivati narodne plesove u ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda definiranih kurikulumom. Jedna od glavnih namjera autora bila je objediniti relevantne sadržaje na jednom mjestu kako bi bili lakše dostupni i primjenjivi u nastavnoj praksi. S obzirom na to da je prisutan ograničen opseg rada, kao mogući nastavak i nadopunu autori predlažu izradu kinograma te kriterija vrednovanja.

Ključne riječi: *folklor; nematerijalna baština; kurikulum; ples*

SELECTED FOLK DANCES FROM THE SLAVONIA AS A TOOL FOR ACHIEVING PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION OUTCOMES IN PRIMARY SCHOOLS

Abstract
Folk dances play an important role in Physical Education teaching, as they contribute not only to the development of motor and functional abilities and the optimisation of morphological characteristics, but also to the preservation of cultural identity and tradition. By incorporating folk dances into the teaching process, students develop coordination, rhythm, flexibility, and a sense of unity, while at the same time becoming familiar with the cultural heritage of their own nation. Furthermore, among the three folk dances presented in this paper, Šokačko kolo is protected as an intangible cultural asset of the Republic of Croatia and represents an important part of the traditional dance heritage of Slavonija, Baranja, and Srijem. In contrast, Slavonski drmeš and Ćire, although significant elements of the folk tradition of eastern Croatia, are not individually listed as protected intangible cultural assets; however, they are considered an important part of the regional

cultural identity and traditional dance expression. Starting from the legal provision contained in the Act on Education in Primary and Secondary Schools (2024), according to which one of the key aims of the educational system is the development of students' awareness of national identity and the preservation of historical and cultural heritage and national identity, it can be concluded that folk dances represent an indispensable tool in the educational process. This paper lays the foundation for further development and research in the area of applying folk dances in Physical Education teaching. It may serve as a valuable source of information and a starting point for teachers who wish to actively incorporate folk dances into the achievement of curriculum-defined educational outcomes. One of the main intentions of the authors was to consolidate relevant content in one place to make it more accessible and applicable in teaching practice. Given the limited scope of the paper, the authors propose the development of kinograms and assessment criteria as possible directions for further extension and improvement of this work.

Keywords: *folklore; intangible cultural heritage; curriculum; dance*

Uvod

Ples je čovjekova prirodna potreba koja se javlja već od najranije dobi. Ritmičnost i pokret prisutni su tijekom cijelog života, od osnovnih tjelesnih funkcija poput rada srca do svakodnevnih aktivnosti i izražavanja emocija pokretom. Unutar različitih vrsta plesa posebno mjesto zauzimaju narodni plesovi, koji predstavljaju važan dio folklorne tradicije i kulturne baštine jednog naroda. Prenose se generacijama kako bi se očuvali običaji, glazba i tradicijske vrijednosti. Izvođenje narodnih plesova postavlja zahtjeve na odgovarajuću morfološka obilježja, razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Magdić, 2024).

Provedba nastavnih sadržaja iz plesnih i ritmičkih struktura zadana je ishodima u relativno nedavnom Kurikulumu za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture. Osim toga, smislenim međupredmetnim povezivanjem, sinergijski se nadopunjava Tjelesna i zdravstvena kultura s Glazbenom kulturom budući da i taj nastavni predmet sadrži ishode koji su vezani uz hrvatske tradicijske plesove. Tako primjerice, u Kurikulumu za Tjelesnu i zdravstvenu kulturu možemo pronaći najraniji ishod vezan uz dječje folklorne plesove u trećem razredu osnovne škole - OŠ TZK A.3.3. Izvodi ritmičke i plesne strukture, dok u za Glazbenu kulturu takvi sadržaji mogu biti već prisutni od prvog razreda kao preporuka sadržaja za ostvarivanje ishoda - OŠ GK A.1.2. Učenik temeljem slušanja razlikuje pojedine glazbeno-izražajne sastavnice.

Prema podjeli koju donosi Ivan Ivančan (1971), u Republici Hrvatskoj razlikuju se četiri etnografske plesne zone: panonska, dinarska, jadranska i alpska. Za panonsku plesnu zonu karakteristično je kolo kao temeljni oblik plesanja. Tekstovi pjesama koji prate plesove ove zone obrađuju različite motive iz svakodnevnoga života, uključujući obiteljske odnose, društvene prilike i seosku svakodnevicu. Jedno od najvažnijih stilskih obilježja panonskih plesova jest drmanje, odnosno izraženi vertikalni podrhtavajući pokreti tijela. Značajnu funkciju u izvođenju imaju i kolovođe, koji glasovnim uzvicima usmjeravaju tijek plesa. U ranijem razdoblju plesna je pratnja bila vezana uz solističko muziciranje na tradicijskim instrumentima poput gajdi, duda, dvojnica i samica, dok se kasnije razvija orkestralna glazbena pratnja. Panonska plesna zona obuhvaća područja istočno od Zagreba, smještena između Save i Dunava, a prema pojedinim određenjima proteže se i na južnije krajeve, uključujući dijelove Pokuplja, Pounja, Bosanske Posavine i Banije (Ivančan, 1996).

S obzirom na to da su autori u prethodnom stručnom radu obradili prva tri plesa unutar panonske plesne zone (Slavonije), logičan nastavak tj. kontinuitet bi bio prikazati preostala tri plesa, a to su Ćire ili Ćiro, Slavonsko kolo ili Slavonski drmeš i Šokačko kolo. U sljedećim odlomcima, autori će ponuditi kineziološku analizu, metodički postupak, tipične pogreške, tekstove pjesama/notni zapis i povezanost s ishodima iz kurikuluma tjelesne i zdravstvene kulture. Kao važnu napomenu treba istaknuti kako je stručni rad pisan dominantno iz pozicije kineziologa (kineziološkom terminologijom), što u konačnici znači da stručnjaci iz umjetničkog područja mogu ponuditi nešto drugačiju strukturu pisanja – npr. prikaz koraka koji je strukturiran prema podijeli po taktovima.

1. Ćire ili ćiro

Ćire, odnosno ćiro, izvode se u formaciji zatvorenoga kola, pri čemu su plesači međusobno povezani prednjim križnim hvatom. U navedenom položaju plesač lijevu ruku postavlja u nisko odručenje ispod desne ruke plesača s desne strane, dok desnu ruku smješta iznad lijeve ruke plesača s lijeve strane. Pritom je lijevi dlan postavljen u supinaciji, a desni u pronaciji. Postoje dvije varijante plesanja, pri čemu u prvoj varijanti plesač izvodi korak u lijevu stranu lijevom nogom te priključuje desnu nogu dokorakom. U trenutku kad se noge spoje, slijedi brzo podizanje na prednji dio stopala i spuštanje (tzv. titraj). Prethodno navedeni ciklus ponavlja se četiri puta u lijevu stranu te četiri puta u desnu stranu. Nakon toga, slijedi izvedba osam slavonskih trokoraka u mjestu. Slavonski trokorak podrazumijeva prvi naglašeni korakom na lijevoj nozi [ta], dok se preostala dva koraka izvode po sustavu desna-lijeva [tate]. Poslije trokoraka, cijeli ciklus se ponavlja u prvoj inačici izvedbe. Druga varijanta ovog plesa započinje otvaranjem lijevog stopala u lijevu stranu i izvedbom iskoraka desnom nogom u lijevu stranu pod kutom od 45°; poskok na njoj i dokorakom prebacivanje težinu na lijevu nogu. Kad su stopala spojena, izvodi se titraj. Još jedanput se ponavlja ciklus dokoraka. Potom, izvode se ukupno tri ciklusa dokoraka s titrajem – dva u

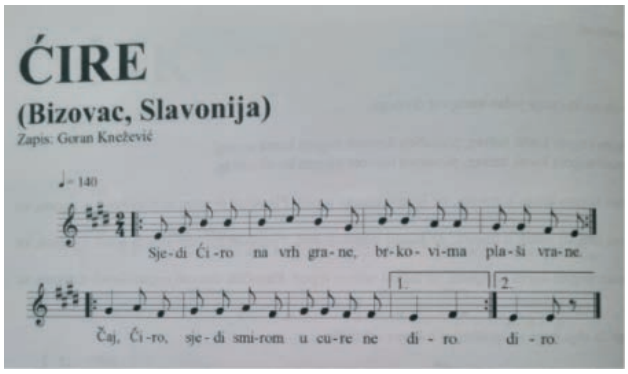
lijevu i dva u desnu stranu. Slijedi izvedba slavonskog trokoraka (ta-tate) osam puta. Po završetku slavonskog trokoraka, plesač radi iskorak lijevom nogom u lijevu stranu izvodeći dva titraja i vraća se lijevom nogom u početnu poziciju i izvodi dva titraja. Sljedeći korak je desnom nogom u desnu stranu, izvode se dva titraja i vraća se desnom nogom u početni položaj te ponovno dva titraja. Tim kretanjem plesač opisuje oblik slova „V". Na kraju plesač izvodi osam slavonskih trokoraka u mjestu.

Metodika poučavanja – Prva varijanta - Primjer
- Zauzimanje početnog stava u mjestu i prednjeg križnog hvata – Individualno
- Izvođenje četiri ciklusa lijevog dokoraka uz titraj i imitaciju prednjeg križnog hvata – Individualno
- Izvođenje četiri ciklusa desnog dokoraka uz titraj i imitaciju prednjeg križnog hvata - Individualno
- Izvođenje povezanih ciklusa desnog i lijevog dokoraka uz titraj i imitaciju prednjeg križnog hvata - Individualno
- Izvođenje osam slavonskih trokoraka (ta-tate) u mjestu - Individualno
- Povezivanje osam ciklusa dokoraka uz titraje sa slavonskim trokorakom – Individualno
- Izvođenje osam ciklusa dokoraka uz titraje sa slavonskim trokorakom u formi zatvorenog kola s prednjim križnim hvatom bez glazbene pratnje – Grupno
- Izvođenje osam ciklusa dokoraka uz titraje sa slavonskim trokorakom u formi zatvorenog kola s prednjim križnim hvatom uz glazbenu pratnju – Grupno

Za drugu varijantu primjenjuju se isti principi poučavanja – od jednostavnije prema složenijem; od bližeg prema dalje; od poznatog prema nepoznatom i sl.

Najčešće pogreške – Prva varijanta
- Pogrešno izveden prednji križni hvat – lijeva ruka ispred desne ruke plesača ispred nas; desna ruka ispod lijeve ruke plesača iza nas
- Pogrešno izveden ciklus dokoraka uz titraj – ne izvode se dva mala titraja, već samo jedan naglašeni
- Izvedba trokoraka u ritmu tate-ta umjesto ta-tate
- Neusklađenost koraka s glazbenom pratnjom – ritam i tempo izvedbe
- Neusklađenost plesača u kolu – dužina koraka

Tekst pjesme i notni zapis
„Sjedi Ćiro na vrh grane brkovima plaši vrane Čaj, Ćiro, sjedi s mirom u cure ne diro. Sjedi Ćiro na vrh grane brkovima plaši vrane. Čaj, Ćiro, sjedi s mirom u cure ne diro. Kad se Ćiro oženio čabar masti potrošio. Čaj, Ćiro, sjedi s mirom u cure ne diro. Čabar masti, čabar loja da mu žena bude bolja. Čaj, Ćiro, sjedi s mirom u cure ne diro." (Rambala, 2021).



Izvor: Knežević, 2005, str. 62. u Rambala, 2021.
Slika 1. Notni zapis narodnog plesa Ćire ili ćiro.

Usklađenost s ishodima iz kurikuluma TZK u užem smislu:
- OŠ TZK A.5.4. – Prepoznaje i izvodi ritmičke i plesne strukture u mini koreografijama.
- OŠ TZK A.6.3. – Povezuje i odabire ritmičke i plesne pokrete.
- OŠ TZK A.7.2. – Povezuje u cjelinu elemente tehnike raznovrsnih sportova.
- OŠ TZK A.8.2. – Povezuje dijelove strukture gibanja u cjelinu i primjenjuje osnovno nazivlje.

Operacionalizacija ishoda na razini narodnog plesa Ćire
Učenik identificira narodni ples Ćire nakon puštanja skladbe, povezuje plesne korake i cjelovito ga demonstrira u potpunosti pravilno u suradnji s ostalim učenicima u zatvorenom kolu i uz glazbenu pratnju.

2. SLAVONSKO KOLO ILI SLAVONSKI DRMEŠ

Slavonsko kolo izvodi se u obliku zatvorenog kola i pleše se u smjeru kazaljke na satu. Kolo se pleše uz pratnju dvojnica, gajda, gusala (violina) i tambure samice. Karakterizira ga prednji križni hvat. Plesač lijevu ruku postavlja u nisko odručenje ispod desne ruke plesača s desne strane, dok desnu ruku smješta iznad lijeve ruke plesača s lijeve strane. Pritom je lijevi dlan postavljen u supinaciji, a desni u pronaciji.

Ovo narodno kolo sastoji se od tri segmenta – šetnja, šaranje i drmeš. U prvom dijelu [šetnji uz pjevanje] plesači izvode poludijagonalno kretanje – korak lijevom nogom, pa potom korak desnom nogom uz istovremenu rotaciju prsima prema središtu kola. Slijedi korak lijevom nogom prema natrag, a zatim i desnom nogom. Ciklusi se ponavljaju. U šaranju su prisutna 4 slavonska trokoraka (ta-tate) prema središtu kola i 4 slavonska trokoraka (ta-tate) prema natrag. Posljednje faza odnosi se na drmeš. Započinje sa stavom spojnim, nakon čega plesač izvodi korak lijevom nogom u stranu i optereti lijevu nogu i priključuje desnog nogu. Cijelo vrijeme kretanja izvode se titraji. Dakle, prilikom odnoženja i postavljanja lijeve noge na tlo izvode se dva titraja, prilikom prinoženja desne noge ponovno se izvode dva titraja. Cijelo vrijeme treba biti prisutno drmanje. Faza drmeša cijelo vrijeme se ponavlja u smjeru kretanja kazaljke na satu.

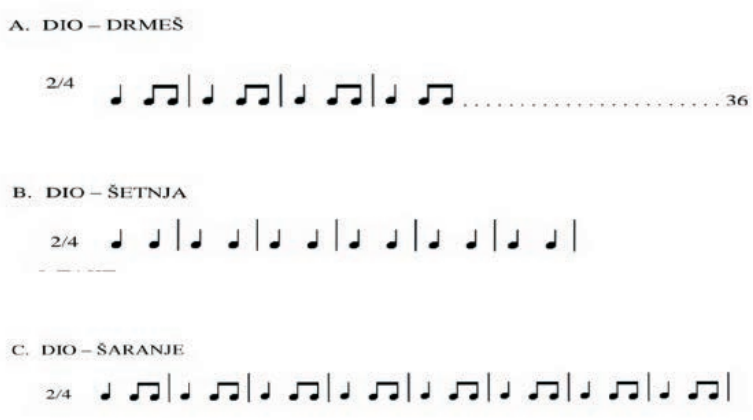
Metodika poučavanja

- Zauzimanje početnog stava u mjestu i prednjeg križnog hvata – Individualno
- Izvođenje jednog koraka u mjestu prvog dijela (šetnje) – Individualno
- Izvođenje nekoliko koraka prvog dijela (šetnje) – Individualno
- Izvođenje nekoliko koraka prvog dijela u poludijagonalnom kretanju (šetnje) uz glazbenu pratnju – Individualno
- Izvođenje drugog dijela (šaranja) u cijelosti – Individualno
- Izvođenje drugog dijela (šaranja) u cijelosti uz glazbenu pratnju – Individualno
- Spajanje prvog i drugog dijela bez glazbene pratnje – Individualno
- Spajanje prvog i drugog dijela uz glazbenu pratnju - Individualno
- Izvođenje trećeg dijela (drmeš) u cijelosti – Individualno
- Izvođenje trećeg dijela (drmeš) u cijelosti uz glazbenu pratnju – Individualno
- Izvođenje Slavonskog kola u cijelosti bez glazbene pratnje – Individualno
- Izvođenje Slavonskog kola u cijelosti uz glazbenu pratnju – Individualno
- Izvođenje Slavonskog kola u cijelosti bez glazbene pratnje - Grupno
- Izvođenje Slavonskog kola u cijelosti bez glazbene pratnje - Grupno

Najčešće pogreške

- Pogrešno izveden prednji križni hvat – lijeva ruka ispred desne ruke plesača ispred nas; desna ruka ispod lijeve ruke plesača iza nas
- Pogrešni koraci u prvom dijelu plesa – Kretanje desnom nogom umjesto lijevom nogom prema naprijed; pogrešan broj koraka u kretanju naprijed ili nazad
- Pogrešno izveden slavonski trokorak u drugom dijelu plesa – korak se izvodi u ritmu tate-ta umjesto u ritmu ta-tate; pogrešan broj koraka potreban za izvedbu
- Izostanak ili pogrešan broj vertikalnih titraja u trećem dijelu plesa
- Neusklađenost koraka s glazbenom pratnjom – ritam i tempo izvedbe
- Neusklađenost plesača u kolu – dužina koraka, ritam i tempo izvedbe

Tekst pjesme i notni zapis

„Pletem uțe i mislim na diku Oćel moći i večeras doći. Uța pleli ja i moje janje Uța pleli pa se zavoljeli." (Đurićković. 2015)

Izvor: http://ples.kifst.hr/wp-content/uploads/2014/12/PLESNI-RITMOVI-I-OPIS-PLESOVA.pdf

Slika 2. Notni zapis narodnog plesa Slavonski drmeš.

Usklađenost s ishodima iz kurikuluma TZK u užem smislu:
- OŠ TZK A.5.4. – Prepoznaje i izvodi ritmičke i plesne strukture u mini koreografijama.
- OŠ TZK A.6.3. – Povezuje i odabire ritmičke i plesne pokrete.
- OŠ TZK A.7.2. – Povezuje u cjelinu elemente tehnike raznovrsnih sportova.
- OŠ TZK A.8.2. – Povezuje dijelove strukture gibanja u cjelinu i primjenjuje osnovno nazivlje.

Operacionalizacija ishoda
Učenik identificira narodni ples Slavonsko kolo nakon puštanja skladbe, povezuje plesne korake i cjelovito ga demonstrira u potpunosti pravilno u suradnji s ostalim učenicima u zatvorenom kolu i uz glazbenu pratnju.

3. ŠOKAČKO KOLO

Nositelji tradicije šokačkoga kola prvenstveno su Hrvati Šokci, autohtona zajednica nastanjena na području Slavonije, Baranje i Srijema. Sam naziv Šokačko kolo ustalio se tijekom 20. stoljeća, ponajprije zahvaljujući njegovoj scenskoj izvedbi i široj kulturnoj afirmaciji. Danas je taj naziv prisutan ne samo među Hrvatima Šokcima, nego je postao i općeprihvaćen te znatno raširenij u širem društvenom i folklornom kontekstu. (Gačić i Zebec, 2019). Šokačko kolo je tradicionalno slavonsko zatvoreno kolo koje se pleše u smjeru kazaljke na satu. Pripada skupini tradicijskih plesova koji se izvode uz instrumentalnu glazbenu pratnju. U prošlosti, sve do kraja 19. stoljeća, glavnu su glazbenu ulogu imale gajde, dok su ih od druge polovice 20. stoljeća postupno zamijenili tamburaški sastavi i harmonika. Uz instrumentalnu pratnju, tijekom izvođenja kola često se izvode i bećarci te različiti vokalni napjevi i njihove varijante koji dodatno obogaćuju plesnu izvedbu (Đipanov Marijanović i Čutura, 2024).

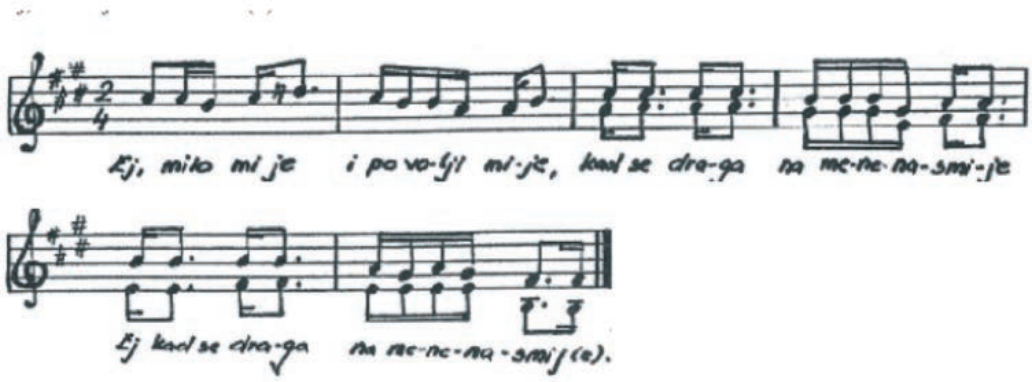
Karakterizira ga prednji križni hvat prilikom kojeg plesač postavlja svoju lijevu ruku u niskom odručenju ispod desne ruke plesača s njegove desne strane, dok desnu ruku postavlja u niskom odručenju iznad lijeve ruke plesača s njegove lijeve strane. Dlan lijeve ruke nalazi se u supinaciji, dok je desni dlan u pronaciji. Na početku plesač zauzima stav spojni. Prvi plesni korak izvodi se lijevom nogom u lijevu stranu, a desnom nogom klizimo (pritom je oscilacije općeg centra težišta tijela prema dolje, pa se ponovno podiže prema gore) i dva titraja nakon toga. Drugi korak je uobičajeni ciklus dokoraka (desnom nogom u desnu stranu i priključivanje lijeve) i povratak na početnom mjesto. Treći plesni korak izvodi se identično poput prvog uz kretanje u desnu stranu. Četvrti plesni korak započinje povratkom lijeve noge u smjeru početne pozicije uz pomicanje desne noge u nisko prednoženje, nakon čega slijedi spajanje i izvođenje titraja. Nakon toga koraka, izvodi se ponovno prvi plesni korak u lijevu stranu. Ciklusi se ponavljaju.

Metodika poučavanja
- Zauzimanje početnog stava spojnog u mjestu i prednjeg križnog hvata s rukama u odručenju - Individualno
- Izvođenje prvog plesnog koraka bez glazbene pratnje - Individualno
- Povezivanje prvog i drugog plesnog koraka bez glazbene pratnje – Individualno
- Izvođenje trećeg plesnog koraka bez glazbene pratnje – Individualno
- Povezivanje trećeg i četvrtog plesnog koraka bez glazbene pratnje – Individualno
- Povezivanje prva četiri plesna koraka bez glazbene pratnje – Individualno
- Povezivanje cjelovite izvedbe Šokačkog kola bez glazbene pratnje – Individualno
- Povezivanje cjelovite izvedbe Šokačkog kola uz glazbenu pratnju - Individualno
- Izvođenje narodnog plesa Šokačko kolo bez glazbene pratnje – Grupno
- Izvođenje narodnog plesa Šokačko kolo uz glazbenu pratnju - Grupno

Najčešće pogreške
- Pogrešno izveden prednji križni hvat – lijeva ruka ispred desne ruke plesača ispred nas; desna ruka ispod lijeve ruke plesača iza nas
- Pogrešni izvedba prvog plesnog koraka – kretanje u desnu umjesto u lijevu stranu
- Izostanak ili pogrešan broj vertikalnih titraja pri izvedbi prvog i trećeg plesnog koraka
- Neusklađenost koraka s glazbenom pratnjom – ritam i tempo izvedbe
- Neusklađenost plesača u kolu – dužina koraka, ritam i tempo izvedbe

Tekst pjesme i notni zapis - Primjer
„Ej stao lola četiri šora
Lupa glavu na koju će stranu
Aj lupa glavu na koju će stranu

Ej mala moja nemam tvoje slike
Ne mogu te volit od prilike
Aj ne mogu te volit od prilike

Aj sve sam svoje potrošio novce
Na curice i mlade snašice
Aj na curice i mlade snašice“ (CroLinks, n.d.)

I z v o r : https://www.vitrifolk.fr/descriptions/descriptions-croatie-SOKACKO%20A2%20---%20Sokacko%20kolo-2-Anglais.pdf
Slika 3. Notni zapis narodnog plesa Šokačko kolo.

Usklađenost s ishodima iz kurikuluma TZK u užem smislu:
- OŠ TZK A.5.4. – Prepoznaje i izvodi ritmičke i plesne strukture u mini koreografijama.
- OŠ TZK A.6.3. – Povezuje i odabire ritmičke i plesne pokrete.
- OŠ TZK A.7.2. – Povezuje u cjelinu elemente tehnike raznovrsnih sportova.
- OŠ TZK A.8.2. – Povezuje dijelove strukture gibanja u cjelinu i primjenjuje osnovno nazivlje.

Operacionalizacija ishoda
Učenik identificira narodni ples Šokačko kolo nakon puštanja skladbe, povezuje plesne korake i cjelovito ga demonstrira u potpunosti pravilno u suradnji s ostalim učenicima u zatvorenom kolu i uz glazbenu pratnju.

ZAKLJUČAK

Ovim stručnim radom autori su postavili osnovu za daljnji razvoj i istraživanje područja primjene narodnih plesova u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Rad može poslužiti kao vrijedan izvor informacija i polazište učiteljima koji žele aktivno uključivati narodne plesove u ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda definiranih kurikulumom. Jedna od glavnih namjera autora bila je objediniti relevantne sadržaje na jednom mjestu kako bi bili lakše dostupni i primjenjivi u nastavnoj praksi.

S obzirom na to da je prisutan ograničen opseg rada, kao mogući nastavak i nadopunu autori predlažu izradu kinograma te kriterija vrednovanja. U radu su već obuhvaćeni kineziološka analiza, metodički postupci, tekstovi pjesama, notni zapisi te odgojno-obrazovni ishodi na općoj razini operacionalizacije, što pruža kvalitetnu osnovu za daljnju razradu.

Narodni plesovi ne predstavljaju samo sadržaj prikladan za redovnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture, nego nude i mogućnost kvalitetnog međupredmetnog povezivanja, osobito s nastavom Glazbene kulture. Također, mogu se uspješno uključiti u školske priredbe, aktivnosti tijekom velikih odmora te različite izvannastavne programe.

LITERATURA

1. CroLinks. (n.d.). *CroMusic – Šokačko kolo.* http://www.crolinks.com/cromusic/index.php?p=alpha&l=sh&s=sok-ackolo-pt
2. Đuričković, V. (2015). *Koračne strukture folklornih plesova Slavonije* [završni rad (stručni), Sveučilište Jurja Dobrile u Puli]. Digitalni repozitorij Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli. https://repozitorij.unipu.hr/object/unipu:23/FILE0
3. Đipanov Marijanović, A., & Čutura, N. (2024). Šokačko kolo. Zavod za kulturu vojvođanskih Hrvata. https://z-kvh.org.rs/aktualnosti-post/default/sokacko-kolo
4. Gačić, M., & Zebec, T. (2019). *Šokačko kolo – od užitka i društvenog značenja do zaštite*. Đakovački vezovi, 49, 7–10. https://www.researchgate.net/publication/344747151_Sokacko_ko-lo_-_od_uzitka_i_drustvenog_znacenja_do_zastite
5. Ivančan, I. (1971). Folklor i scena: priručnik za rukovodioce folklornih skupina. Prosvjetni sabor Hrvatske.
6. Ivančan, I. (1996). Narodni plesni običaji u Hrvata. Zagreb: Hrvatska matica iseljenika
7. Magdić, M. (2024). Narodni plesovi u razrednoj nastavi tjelesne i zdravstvene kulture (Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet). Repozitorij Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. https://zir.nsk.hr/ob-ject/ufzg:4584
8. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Glazbena kultura za osnovne škole i Glazbena umjetnost za gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019). Preuzeto 25. travnja 2025. s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluz-beni/2019_01_7_151.html

9. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019). Preuzeto 24. travnja 2025. s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html
10. *Plesni ritmovi i opis plesova* (n.d.) [PDF dokument]. Kineziološki fakultet u Splitu. Preuzeto 10. svibnja 2026. s http://-ples.kifst.hr/wp-content/uploads/2014/12/PLESNI-RITMOVI-I-OPIS-PLESOVA.pdf
11. Rambala, L. (2021). *Dječja glazbena baština Slavonije i Srijema* [diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu]. Digitalni repozitorij Sveučilišta u Zagrebu. https://repozitorij.unipu.hr/object/unipu:23/FILE0
12. Vitrifolk. (n.d.). *Sokacko kolo (SOKACKO A2 — Sokacko kolo)*. https://www.vitrifolk.fr/descriptions/descriptions-croatie-SOKACKO%20A2%20---%20Sokacko%20kolo-2-Anglais.pdf
13. Zakon o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi. (2024). Narodne novine, NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 156/23, 161/23. Preuzeto 24. travnja 2025. s https://www.zakon.hr/z/317/zakon-o-odgoju-i-obrazovanju-u-osnovnoj-i-srednjoj-skoli

Stručni rad

EVALUACIJA PROVEDBE PRAKTIČNE NASTAVE ALPSKOG SKIJANJA

Boris Neljak
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
boris.neljak@kif.unizg.hr

Ivica Franjko
Sveučilište J.J. Strossmayer, Osijek, Kineziološki fakultet
ivica.franjko@kifos.hr

Mauro Nemčanin
Sveučilište J.J. Strossmayer, Osijek, Kineziološki fakultet
mauro.nemcanin@kifos.hr

Sažetak
Praktična nastava iz alpskog skijanja ključna je komponenta obrazovanja studenata kineziologije, s naglaskom na razvoj motoričkih vještina i psiholoških aspekata učenja. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati motivaciju, razinu straha, angažiranost, zadovoljstvo te samoprocjenu izvedbe studenata Kineziološkog fakulteta u Osijeku tijekom praktične nastave iz alpskog skijanja. Istraživanje je provedeno tijekom akademske godine 2025./2026. na uzorku od 70 studenata druge godine prijediplomskog studija (redovni i izvanredni). Podaci su prikupljeni anonimnim anketnim upitnikom koji je sadržavao 10 pitanja zatvorenog tipa s Likertovom skalom (1-5) i definiranim kategorijama. Upitnik je obuhvaćao područja motivacije, straha, koncentracije, angažiranosti, prethodnog iskustva, namjere daljnjeg bavljenja skijanjem te samoprocjene tehničkih elemenata. Rezultati su analizirani deskriptivnom statistikom i grafički prikazani. Nalazi istraživanja pružaju važne uvide u studentske perspektive i iskustva koja mogu doprinijeti unaprjeđenju kvalitete nastave alpskog skijanja.

Ključne riječi: *alpsko skijanje, praktična nastava, studentska anketa, evaluacija*

Uvod

Praktična nastava iz alpskog skijanja predstavlja važan segment obrazovanja studenata kineziologije, omogućujući im stjecanje specifičnih motoričkih vještina i metodičko-didaktičkih kompetencija potrebnih za budući rad u odgojno-obrazovnom procesu (Matković i sur., 2004). Alpsko skijanje, kao složena kineziološka aktivnost, zahtijeva visoku razinu koordinacije, ravnoteže, snage i fleksibilnosti, te se smatra idealnim sredstvom za razvoj motoričkih sposobnosti kod studenata (Pankey, 1986). Uspješnost učenja alpskog skijanja ovisi o nizu čimbenika, uključujući morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti i psihološke faktore poput motivacije, straha i samopouzdanja (Cigrovski i sur., 2008). Istraživanja pokazuju da niža razina straha i viša razina samoefikasnosti pozitivno koreliraju s boljom izvedbom kod početnika u skijanju (Cigrovski i sur., 2008). Strah predstavlja značajnu psihološku barijeru u procesu učenja skijanja i može biti prepreka u realizaciji motoričkog gibanja, osobito kod ženske populacije, dok je samoefikasnost ključan prediktor uspješnosti kod muških polaznika (Cigrovski i sur., 2008; Conroy, 2001). Strukturirani programi nastave alpskog skijanja mogu pozitivno utjecati na promjenu stavova studenata prema skijanju i povećati interes za daljnje bavljenje ovom aktivnošću (Cigrovski i sur., 2014). Nastavnici i instruktori skijanja trebaju biti upoznati sa stavovima i očekivanjima svojih polaznika kako bi mogli prilagoditi nastavni program i povećati efikasnost učenja (Cigrovski i sur., 2014).

S obzirom na nedostatak istraživanja koja bi obuhvatno ispitala motivacijske, emocionalne i samoevaluacijske aspekte studenata kineziologije u kontekstu praktične nastave alpskog skijanja, cilj ovog istraživanja bio je ispitati motivaciju, razinu straha, angažiranost, zadovoljstvo te samoprocjenu izvedbe studenata Kineziološkog fakulteta u Osijeku tijekom praktične nastave iz alpskog skijanja. Rezultati istraživanja mogu doprinijeti unaprjeđenju metodike nastave alpskog skijanja i modifikaciji nastavnog programa.

METODE RADA

Istraživanje je provedeno u akademskoj godini 2025./2026. Na uzorku od 70 studenata (prijediplomskog redovnog i izvanrednog studija) Kineziološkog fakulteta u Osijeku. Istraživanje s opisanom tematikom, koja je naznačena u uvodu, provedeno je anonimnom anketom. Studenti su ispunjavali na završetku pretposljednjeg dana praktične nastave iz

alpskog skijanja, ali prije povođenja ispita. Anketni upitnik sadržavao je 10 pitanja zatvorenog tipa, od kojih su neka bila višedijelna. Pitanja su obuhvaćala područja motivacije, straha, koncentracije, angažiranosti, prethodnog iskustva u skijanju, namjere daljnjeg skijanja te samoprocjene izvedbe tehničkih elemenata na ispitu. Odgovori su se davali na Likertovoj skali (od 1 do 5) ili kroz jasno definirane kategorije.

Sudjelovanje u anketi bilo je anonimno i dobrovoljno. Prikupljeni podaci analizirani su osnovnom deskriptivnom statistikom (frekvencije, postotci, aritmetička sredina, stadarna devijacija) , a rezultati su prikazani i grafički radi lakše interpretacije i praktične primjene. Statistička obrada

REZULTATI

Rezultati su prikazani u obliku tabličnog prikaza, pojedinačno po svakom pitanju, a sve u cilju lakšeg razumijevanja sadržaja i problematike pojedinog pitanja.

1. Koliko si bio motiviran za učenje alpskoga skijanja prije dolaska na praktični dio nastave?
1) Nisam bio motiviran; 2) Bio sam malo motiviran; 3) Bio sam osrednje motiviran; 4) Bio sam vrlo motiviran; 5) Bio sam iznimno motiviran.

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	1	1.4%
2	6	8.6%
3	10	14.3%
4	26	**37.1%**
5	27	**38.6%**

Studenti u prosjeku iskazuju vrlo visoku razinu motivacije prije početka nastave. Gotovo tri četvrtine su u kategorijama 4 i 5, a izrazito niska motivacija (1–2) je iskazana mnogo manje.

2. Koliko si jučer bio motiviran za učenje alpskoga skijanja?
1) Nisam bio motiviran ; 2) Bio sam malo motiviran ; 3) Bio sam osrednje motiviran ; 4) Bio sam vrlo motiviran ; 5) Bio sam iznimno motiviran

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	1	1.4%
3	14	20.0%
4	21	30.0%
5	34	**48.6%**
1	1	**1.4%**

Pretposljednjeg dan nastave motivacija bila vrlo visoka, s gotovo 80% studenata tendira srednji i višim vrijednosti (3, 4, 5), što sugerira da sudjelovanje u programu terenske nastave ne umanjuje, nego čak održava ili dodatno pojačava motivaciju.

3. Koliko te učitelj skijanja dodatno motivirao za učenje alpskoga skijanja?
1) Nimalo me nije motivirao ; 2) Malo me motivirao ; 3) Prilično me motivirao ; 4) Vrlo mnogo me motivirao ; 5) Iznimno mnogo me motivirao

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	16	22.9%
4	16	**22.9%**
5	38	**54.3%**

Više od polovice studenata procjenjuje da je rad učitelja skijanja tijekom nastave bio iznimno kvalitetan (54.3%), a skup vrijednosti po ocjenama dobar, vrlo dobar i odličan su na iznimno visokoj razini. niti jedan student nije procijenio rad učitelja nižim ocjenama, a to ukazuje na izrazito poticajnu nastavu.

4. Koliko je tvoj učitelj skijanja bio razumljiv u objašnjavanju elemenata tehnike alpskoga skijanja?
1) Nerazumljiv ; 2) Djelomično razumljiv ; 3) Prilično razumljiv ; 4) Vrlo razumljiv ; 5) Iznimno razumljiv

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	0	0.0%
2	0	0.0%
3	8	11.4%
4	17	**24.3%**
5	45	**64.3%**

Gotovo dvije trećine studenata daju najvišu ocjenu razumljivosti, a nitko ne iskazuje svoj stav prema najnižim kategorijama. To ukazuje da su opisi i objašnjenja nastavnika bila razumljiva i prilagođena studentima.

5. Koliko si, tijekom praktičnog dijela nastave, postavio pitanja svome učitelju skijanja o izvođenju elemenata tehnike?
1) Niti jedno ; 2) Jedno ; 3) Dva ; 4) Tri ; 5) Četiri ili više

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	1	1.4%
2	5	7.1%
3	14	**20.0%**
4	9	**12.9%**
5	41	**58.6%**

Većina studenata se vrlo aktivno uključuje postavljanjem pitanja (skoro 60% odabire odgovor 5), dok je izrazito pasivnih vrlo malo.

6. Koliko je tvoj učitelj skijanja zadao samo tebi (individualno) posebnih vježbi za unaprjeđenje alpskoga skijanja?
1) Niti jednu ; 2) Jednu ; 3) Dvije ; 4) Tri ; 5) Četiri ili više

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	17	24.3%
2	14	20.0%
3	18	25.7%
4	11	15.7%
5	10	14.3%

Odgovori su raspoređeni po cijeloj skali, s blagim naglaskom prema nižim i srednjim vrijednostima. Oko polovice studenata procjenjuje da nisu dobili individualnu vježbu za unaprjeđenje svog skijanja (1–3), a drugi dio ukazje suprotno (4–5).

7. Procjeni razinu svog straha za vrijeme prvoga dana nastave alpskoga skijanja?
1) Nulta ; 2) Niska ; 3) Srednja ; 4) Visoka ; 5) Vrlo visoka

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	18	**25.7%**
2	15	**21.4%**
3	17	**24.3%**
4	11	15.7%
5	9	12.9%

Početni strah je prisutan kod većine studenata, ali je uglavnom blag do umjeren (2–3). Četvrtina studenata se osjeća potpuno opušteno (1), dok nešto manje od 30% navodi višu razinu straha (4–5).

8. Procijeni jučerašnju razinu svog straha, pretposljednjeg dana nastave alpskoga skijanja?
1) Nulta ; 2) Niska ; 3) Srednja ; 4) Visoka ; 5) Vrlo visoka

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	34	**48.6%**
2	21	**30.0%**
3	10	**14.3%**
4	3	4.3%
5	2	2.9%

Do posljednjeg dana nastave strah se značajno smanjuje: gotovo polovica polaznika više uopće ne osjeća strah (1), a visoke razine (4–5) postaju rijetke, što ukazuje na porast sigurnosti i samopouzdanja.

9. Procjeni razinu svog straha za vrijeme ispita?
1) Nulta ; 2) Niska ; 3) Srednja ; 4) Visoka ; 5) Vrlo visoka

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	7	10.0%
2	17	**24.3%**
3	23	**32.9%**
4	19	**27.1%**
5	4	5.7%

Tijekom ispita dominira umjeren strah (3), Otprilike trećina studenata je u nižim kategorijama (1–2), dok se oko trećine nalazi u povišenim razinama straha (4–5), pri čemu ekstremni strah (5) iskazuje relativno mali broj studenata.

10. Namjeravaš li skijati nakon diplomiranja?
1) Ne ; 2) Trenutno se ne mogu odlučiti ; 3) Vjerojatno ; 4) Vrlo vjerojatno ; 5) Da

RB odgovora	Frekvencija	Postotak
1	15	**21.4%**
2	7	**10.0%**
3	11	15.7%
4	17	**24.3%**
5	20	**28.6%**

Odgovori studenata o nastavku skijanja nakon diplomiranja tendiraju prema višim vrijednostima. Oko polovice ispitanika planira se nastaviti baviti rekreativnim skijanjem (4–5), ali postoji i skupina (1-2) koja ne iskazuje ovu namjeru. To je sasvim prirodna pojava kod svakog oblika tjelesne aktivnosti, budući da namjera nastavka bavljenja sportom nakon završetka obrazovanja ovisi o brojnim individualnim faktorima poput intrinzične motivacije, percipiranog zadovoljstva i autonomnih motiva (Hein i sur., 2004).

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pružaju važan uvid u motivacijske i samoevaluacijske aspekte studenata tijekom praktične nastave iz alpskog skijanja. Utvrđeno je da studenti pokazuju iznimno visoku razinu motivacije prije početka nastave koja se dodatno povećava do završnog dana, što ukazuje na pozitivno iskustvo i efikasnost nastavnog programa.

Visoke ocjene razumljivosti objašnjenja nastavnika (AS=4.53, SD=0.69) se posebno trebaju istaknuti, kao i njihov izrazito motivirajući pristup (AS=4.31, SD=0.84) koji potvrđuju kvalitetu metodičko-didaktičkog rada. Analiza pitanja koja su imala usmjerenost prema strahu studenata također pokazuje pozitivnu dinamiku. Značajno smanjenje razine straha od prvog do zadnjeg dana nastave – s 47.1% studenata koji prijavljuju niske razine straha (1-2) na prvom danu na 78.6% na zadnji dan – ukazuje na uspješnu adaptaciju studenata i razvoj samopouzdanja tijekom nastavnog programa. Međutim, porast straha tijekom ispita je vidljiv, pri čemu samo 34.3% studenata prijavljuje niske razine straha (1-2) na ispitu u usporedbi sa 78.6% na zadnji dan nastave, što je standarno obilježje svih ispitnih situacija. Unatoč činjenici da većina studenata (67.1%) ima vrlo malo ili nimalo prethodnog iskustva, više od polovice izražava namjeru nastavka bavljenja skijanjem. To je najvažniji ishod nastavnog programa, a ispunjen je iznad očekivanja.

LITERATURA

1. Cigrovski, V., Matković, B. i Ivanec, D. (2008). Uloga psiholoških čimbenika u procesu stjecanja skijaških znanja. Hrvatski Športsko-medicinski Vjesnik, 23, 45-50.
2. Cigrovski, V., Radman, I., Matković, B., Singh, G. i Podnar, H. (2014). Effects of alpine ski course program on attitudes towards alpine skiing. Acta Kinesiologica, 8(2), 46-51.
3. Conroy, D.F. (2001). Fear of failure: an exemplar for social development research in sport. Quest, 53(2), 165-183.
4. Hein, V., Müür, M., & Koka, A. (2004). Intention to be physically active after school graduation and its relationship to three types of intrinsic motivation. European physical education review, 10(1), 5-19.
5. Matković, B., Ferenčak, S., & Žvan, M. (2004). *Skijajmo zajedno*. Zagreb: Europaperss holding: Ferbos inženjering.
6. Pankey, R.B. (1986). An application of motor learning strategies for skill development in alpine skiing. Journal of Applied Research in Coaching & Athletics, 1(1), 19-36.

Stručni rad

OPĆE PRIPREMNE VJEŽBE U FUNKCIJI OSTVARIVANJA ISHODA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Igor Sedlanić
COOR Podravsko sunce
isedlan@gmail.com

Sažetak
U radu se prikazuje način uključivanja općih pripremnih vježbi u realizaciju ishoda nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Opisane su vrste općih pripremnih vježbi, način njihove primjene te mogućnosti njihove integracije u rad učitelja i stručnjaka u različitim kineziološkim aktivnostima. Uz metodički prikaz primjene općih pripremnih vježbi, prikazan je i primjer njihove provedbe na satu Tjelesne i zdravstvene kulture. U završnom dijelu rada prikazana je mogućnost vremenske distribucije općih pripremnih vježbi unutar godišnjeg izvedbenog kurikuluma, uz autorov prijedlog njihove implementacije.

Ključne riječi: *opće pripremne vježbe, metodika provođenja, godišnji izvedbeni kurikulum, tjelesna i zdravstvena kultura*

GENERAL PREPARATORY EXERCISES IN THE FUNCTION OF ACHIEVING LEARNING OUTCOMES IN PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION

Abstract
This paper presents the integration of general preparatory exercises in achieving learning outcomes in Physical and Health Education classes. The paper describes the types of general preparatory exercises, methods of their implementation, and possibilities for their integration into the work of teachers and professionals in various kinesiology activities. In addition to the methodological presentation of their application, an example of the implementation of general preparatory exercises in a Physical and Health Education class is provided. The final part of the paper presents the possible time distribution of general preparatory exercises within the annual curriculum plan, together with the author's proposal for their implementation.

Keywords: *general preparatory exercises, implementation methodology, annual curriculum plan, Physical and Health Education*

Uvod

U vrijeme prerane specijalizacije djece i učenika u raznim sportovima, a istovremeno nikad manje kretanja i igre na ulici, kineziološka znanost nalazi se pred velikim izazovima. Učenici i učenice, odnosno djeca u razvoju premalo se kreću. Vrijeme provedeno u igri je veliko, ali dominira igra na mobitelima, računalima ili konzolama. Uz sveprisutnu igru, veliki dio vremena oduzimaju i društvene mreže i aplikacije za dopisivanje. Ovaj rad govori o potrebi vraćanja na bazična motorička znanja te o prijenosu osnovnih znanja koje su osnova svake motoričke aktivnosti. Ideja ovog rada je stavljanje naglaska na vraćanje osnovama i što većeg korištenja općih pripremnih vježbi, ne samo na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture, već i u sportskim klubovima, a naročito u svakodnevnom životu. Kao što su nam abeceda i učenje slova osnova da bi nešto pročitali, tako su opće pripremne vježbe osnova i baza za bilo koju motoričku aktivnost. Svaka vježba, kada se nauči u njenom osnovnom obliku, može se unaprijediti od jednostavnih do vrlo složenih obrazaca gibanja. Isto tako, vježbe su baza za kasnija svladavanja složenijih struktura gibanja. Njima utječemo na antropološki status djeteta, a u najvišoj mjeri na razvoj njegovih motoričkih sposobnosti. Svaki učenik predstavlja individuu s karakterističnim i različitim osobinama i sposobnostima te se razvija na sebi primjeren način. Upravo radi toga granice između razvojnih razdoblja nisu u potpunosti određene. Prijelaz između razdoblja je postupan i određen genetskim programom razvoja antropoloških obilježja, a ne godinama života (Neljak, 2013). Razvijamo i kvalitetu kretanja te tako postižemo profinjenost samog tijela.

Kretanje, odnosno vježbanje, pozitivno djeluje na rad organa, čitavog lokomotornog sustava, svih unutarnjih organa i središnjeg živčanog sustava. Nekretanje će pak imati suprotan i negativan učinak (Gerekarovska, T. (2019). Utjecaj različitih opće pripremnih vježbi na fiziološko opterećenje kod učenika razredne nastave u području Tjelesne i zdravstvene kulture (Diplomski rad)).

2. CILJEVI I ISHODI SATA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Svaki sat tjelesne i zdravstvene kulture određuje njegov zadani ishod, odnosno cilj zbog kojeg provodimo određene kineziološke aktivnosti. Odabir tih sadržaja krasi rad svakog učitelja/nastavnika ili bilo kojeg kineziološkog stručnjaka. Uvodni i pripremni dio sata tjelesne i zdravstvene kulture obično je kraći od predloženoga i najčešće se ne obraća dovoljno pozornosti „zagrijavanju" (Štemberger i Krpač, 2009). Prijedlog kompleksa opće pripremnih vježbi je dobiven kroz dugogodišnji rad u školstvu, te u amaterskom i vrhunskom sportu. Sadržaji se biraju prema ishodima sata, a u ovom radu će biti jedna od mogućnosti primjene istih. Kompleks opće pripremnih vježbi treba biti organiziran i izveden tako da obuhvaća cijeli organizam, a pogotovo dijelove tijela koji će biti aktivniji u glavnom dijelu sata.

Kompleks vježbi treba sadržavati od deset do dvanaest vježbi s kojima će se obuhvatiti i aktivirati cijeli organizam. Kod mlađe djece ne preporučuje se često mijenjanje kompleksa opće pripremnih vježbi, već se isti kompleks može koristiti i više puta, kao što se u kompleks može dodavati po jedna nova vježba umjesto stare. Prije svakog izvođenja, vježbu treba pravilno demonstrirati te kratko i jasno objasniti učenicima njeno izvođenje.

3. VRSTE OPĆE PRIPREMNIH VJEŽBI

Opće pripremne vježbe predstavljaju oblikovane vježbe koje su prilagođene odgovarajućim potrebama i nedostacima dijelova tijela. Njima se ostvaruju bitni zadatci u održavanju biološke ravnoteže organizma djeteta. Upravo zbog toga djetetu treba osigurati svakodnevnu aktivnost jer je tjelesno kretanje osnovni način očuvanja zdravlja, a ne samo karakteristika života (Pejčić i Trajkovski, 2018).

Naglasak je na odgojno – obrazovnu komponentu, koja između ostaloga, treba rezultirati i pravilnim držanjem tijela. Što više vremena dijete provede u nepravilnom držanju, to je kasnije potrebno više vremena i rada da se ono ispravi (Findak,1996). S obzirom na to da opće pripremnim vježbama aparat osposobljavamo za kretanje, možemo reći da je njihov glavni utjecaj usredotočen na mišiće i zglobove (Pejčić i Trajkovski, 2018).

S gledišta funkcionalnog djelovanja, opće pripremne vježbe dijele se na:

- vježbe jačanja - eutonije,
- vježbe labavljenja – relaksacije,
- vježbe istezanja - elongacije.
-

Vježbe jačanja služe za jačanje svih skupina mišića te u radu s djecom njima treba posvetiti najviše pažnje.

Planirano i postepeno utječemo na povećanje mišićne snage kroz duži period.

U takvim vježbama mišićima se suprotstavljaju različiti otpori, kao što je npr. grčenje mišića ili otpor drugog vježbača. Ako je mišić svakodnevno izložen naporu on će ojačati, pri čemu otpor treba povećavati postepeno.

Vježbe labavljenja i relaksacije služe za opuštanje mišića i koriste se na kraju sata tjelesne i zdravstvene kulture. Najčešće se koriste za hlađenje organizma i vraćanje srčane frekvencije na normalni broj otkucaja.

Vježbe istezanja služe također za smirivanje organizma na kraju sata tjelesne i zdravstvene kulture. Vrlo bitne vježbe za izduživanje mišića kroz zadržavanje pozicije pokreta, utječu na prokrvljenost mišića i djeluju na prevenciju ozljeda učenika.

4. METODIKA IZVOĐENJA OPĆE PRIPREMNIH VJEŽBI

Za provođenje uvodno – pripremnog dijela sata tjelesne i zdravstvene kulture potrebno je izvođenje opće pripremnih vježbi klasificirati na:

- opće pripremne vježbe razgibavanja u mjestu,
- opće pripremne vježbe u pokretu,
- opće pripremne vježbe jačanja u mjestu.

Opće pripremne vježbe razgibavanja u mjestu izvodimo topološki od mišića glave i vrata, ruku i ramenog pojasa, trupa do nogu. Razlikujemo vježbe vrata, vježbe ruku i ramenog pojasa, vježbe trupa, zdjeličnog pojasa i nogu. Prilikom odabira redoslijeda vježbi pozornost treba fokusirati na pravilan redoslijed. Uvijek se započinje s vježbama vrata, zatim obuhvaćamo ruke i rameni pojas, pa trup te na kraju zdjelični pojas i noge (Findak, 1999). Vježbe se izvode u svim smjerovima ovisno o mogućnosti zglobnih tijela (kruženje, podizanja, zasuci…). Broj ponavljanja pojedine vježbe je 8 – 10 ponavljanja. Cilj ovih vježbi je povećati prokrvljenost mišića i kongruentnost zglobnih tijela, kako bi učenici sljedeće aktivnosti izvodili što lakše i koordiniranije.

Opće pripremne vježbe u pokretu bazični su načini kretanja po prostoru, uključuju razne vrste hodanja, trčanja te raznih kombinacija kretanja. Uvijek krećemo s vježbama hodanja, a nakon toga povećavamo brzinu kretanja prelaskom u brzo

hodanje i na lagano trčanje. Uz osnovni postulat kretanja velike su mogućnosti uključivanja različitih pokreta koji čine kretanje složenijim, ali samim time će i količina zagrijane muskulature biti veća, što je i cilj uvodno – pripremnog dijela sata tjelesne i zdravstvene kulture.

Opće pripremne vježbe jačanja u mjestu izvodimo nakon vježbi u pokretu, a njihova karakteristika je da aktiviramo što veći broj mišićne mase učenika u što kraćem vremenu. Prva vježba u kompleksu općih pripremnih vježbi trebala bi se sastojati od čučnja ili polučučnja u kombinaciji s pokretima ruku. Zadatak prve vježbe je pripremiti organizam za izvođenje vježbi koje slijede u kompleksu, poboljšati optok krvi te utjecati na pokretljivost kralježnice. Druga i treća vježba trebale bi utjecati na mišiće ruku i ramenog pojasa te povećanje pokretljivosti zglobova. Četvrta i peta vježba imaju zadaću jačanje mišića leđa i ramenog pojasa te mišića trupa. Šesta i sedma vježba usmjerene su na trbušne mišiće, osim na pokretljivost kralježnice utječu i na ostale mišiće trupa. Osma i deveta vježba sastoje se od skokova, poskoka ili trčanja u mjestu, njihova je zadaća utjecati na jačanje mišića nogu, na zglobove i zglobne veze (Findak, 1996).

Opće pripremne vježbe jačanja u mjestu se sastoje od ovih pokreta:
- Čučanj + podizanje na prste,
- Iskorak,
- Potisak,
- Povlačenje,
- Izdržaj, zasuk ili podizanje trupa/nogu - kontrakcija trbušnih mišića,
- Izdržaj, podizanje trupa/nogu/kukova - kontrakcija leđnih mišića.

Karakteristika izvođenja vježbi je spajanje pokreta, time smanjujemo vrijeme rada i povećavamo učinkovitost.

Sve navedene vježbe možemo izvoditi u različitim formacijama, u vrsti, koloni, krugu, polukrugu i slobodnom razmještaju učenika. Izbor formacija ovisi o broju učenika, vrsti vježbe i raspoloživom prostoru.

Treba omogućiti dovoljno slobodnog mjesta za izvođenje svake vježbe pogotovo pri izvođenju vježbi s pomagalima i na spravama. Izvođenje vježbi može započeti iz različitih položaja: stojećeg, sjedećeg, čučećeg, klečećeg, ležećeg na leđima i prsima ili boku. (Pejčić, 1990).

Nakon izvođenja opće pripremnih vježbi za jačanje svih topoloških regija tijela prijedlog je elementarna igra (lovica), poligon (kretanje ili lopta), ponavljanje osnovnih elemenata nadolazećih aktivnosti na satu i shodno tome lakša realizacija ishoda nastavnog sata. Ako je nastavna cjelina iz atletike predlaže se poligon škole trčanja. Za sportove poput košarke, odbojke, rukometa i nogometa predlažu se elementi osnovne tehnike, vođenja lopte, odbijanja lopte ili poligon na kojem su dijelovi aktivnosti elementi tehnike. Ako su nastavne cjeline iz ritmičkih i plesnih struktura predlaže se aerobic, a kod gimnastike mogu dijelovi poligona biti jednostavniji gimnastički elementi. Kod individualnih sportova uvijek možemo izvoditi opće pripremne vježbe s rekvizitom (ako je moguće), a nakon toga poligon izvesti s rekvizitom (badminton, stolni tenis, romobil, bicikl).

PRIMJERI AKTIVNOSTI UVODNO – PRIPREMNOG DIJELA SATA TZK
Vježbe na početku svakog sata je razgibavanje svih topoloških regija tijela navedenim redoslijedom:
Učenici zauzimaju slobodnu postavu te izvode sljedeće zadatke, svaku 8 puta:
1. tik-tak (otklon glave),
2. pogledaj susjeda (okret glave lijevo i desno),
3. ne znam - znam (podizanje ramena),
4. plivanje (kruženje s obje ruke naprijed 4x i nazad 4x),
5. puše vjetar (zasuk trupom lijevo desno),
6. mikser (kruženje trupom 4x svaka strana),
7. skijanje (kruženje koljenima),
8. gasi vatru (kruženje stopalom na podu).

Trajanje pripremnih vježbi je 3 minute.
Nakon razgibavanja prijedlog za aktivnosti su opće pripremne vježbe u pokretu (hodanja, trčanja, skokovi):

Učenici se raširе po dvorani i kreću sa zadacima. Učenici izvode sljedeće zadatke:
- Hodanje peta - prsti, unatraške (šuljanje) i bočno,
- Trčanje naprijed, unatraške i bočno dokoračno kretanje,
- Trčanje uz izvođenje niskog skipa (mišići), visokog skipa (brze rode), zabacivanja i izbacivanja potkoljenica,
- Indijanski poskoci prema naprijed, dohvatni skokovi.

Trajanje ovog dijela sata koji uključuje hodanja i trčanja sa zadacima je 4 min.
Nakon vježbi u kretanju prijedlog su opće pripremne vježbe jačanja u mjestu:

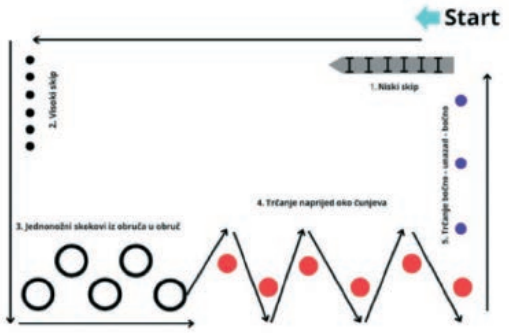
Vježbe jačanja sa štapom:
1. Čučanj + potisak štapa + podizanje na prste,
2. Potisak i povlačenje štapa,
3. Podizanje ruku i nogu iz ležanja na leđima - štap u rukama,
4. Podizanje pruženih ruku i nogu iz ležanja na trbuhu - štap u rukama,
5. Zasuk trupa iz čučnja - štap na leđima iza glave,
6. Iskorak sa štapom u uzručenju.

Trajanje ovog dijela sata koji uključuje opće pripremne vježbe jačanja u mjestu je 6 minuta.

Nakon opće pripremnih vježbi jačanja slijedi poligon koordinacije, agilnosti i brzine koji će trajati 5 min.

Poligon se sastoji od koordinacijskih ljestvi gdje učenici izvode niski skip (niska vatra), nakon toga trče do kratke promjene pravca kretanja oko čunjeva, nakon kratke promjene trče do kapica gdje savladavaju prostor u visokom skipu (visoka vatra), nakon toga trče do obruča (lopoči) i skaču s noge na nogu lijevo desno u obruč. Nakon skokova učenici izvode duge i kutne promjene pravca kretanja. Nakon dugih promjena pravaca kretanja, učenici trče na kraj poligona gdje se nalazi zadatak s bočnim kretanjem – trčanjem unazad – bočnim kretanjem u drugu stranu (Prikaz 1.).

Nakon završetka poligona učenici imaju kratku pauzu i nastavljaju kretanje u poligon. Poligon se izvodi od 3 minute. 2 minute je potrebna da se poligon postavi i na kraju rada pospremi.



Prikaz 1. Atletski poligon

6. VREMENSKO IZVOĐENJE U GODIŠNJEM IZVEDBENOM KURIKULUMU TZK

Godišnji izvedbeni kurikulum temeljni je dokument po kojemu se ostvaruju zadani ishodi za pojedini razred. Opće pripremne vježbe se mogu inkorporirati i povezati s tim dokumentom, a učitelji/nastavnici su ti koji to modeliraju i upravljaju tim procesom. Podržavajući ove teze potrebno je uzeti u obzir dob učenika, te njihova usvojena motorička znanja. U navedenoj tablici (Tablica 1.) je primjer kako se opće pripremne vježbe mogu rasporediti u jednom GIK – u, a primjer je rađen bez ikakvih informacija o stanju i dobi učenika. U obzir je uzeto načelo postupnosti, te su opće pripremne vježbe posložene po mjesecima, od jednostavnijih prema složenijim. Dakle, nema nikakvih pretpostavki o stanju učenika. Naravno da ako je potrebno može zadržati na vježbama koji učenici teže usvajaju, tako da što bolje nauče i da imaju što bolji utilitet.

MJESEC	OPV
RUJAN	OPV bez rekvizita
LISTOPAD	OPV - štap
STUDENI	OPV - švedske ljestve
PROSINAC	OPV - švedska klupa
SIJEČANJ	OPV - strunjača
VELJAČA	OPV - u paru
OŽUJAK	OPV - obruč
TRAVANJ	OPV - medicinka
SVIBANJ	OPV - lopta
LIPANJ	OPV - prsten guma

Tablica 1. Prijedlog OPV po mjesecima u GIK - u

7. ZAKLJUČAK

Visoki postotak učenika ima jedinu fizičku aktivnost na satu tjelesne i zdravstvene kulture što je razlog više da na satu aktiviramo što veći postotak mišića i što kraćem vremenu (ograničeno vrijeme – 2 x 45 minuta).
Učenici tako efikasnije razvijaju, pošto je očito kako elektronički uređaji visoko utječu na propuste razvoja motoričkih sposobnosti u senzibilnim fazama, što se teško može kasnije nadoknaditi.

Provođenjem istih ili sličnih opće pripremnih vježbi učenici će ih prije automatizirati, a samim time imamo više vremena u radu za ispravljanje pogreške koje su dio procesa učenja. Jednom naučeni pravilni pokret je baza za daljnji rad, ne samo na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture već i u svakodnevnom životu (sjedni na stolicu – čučanj; podizanje predmeta – mrtvo dizanje…). Upotrebom raznih rekvizita izvodimo isti pokret na drugačiji način, što učenike motivira za daljnji rad jer im je zanimljivije.

LITERATURA

1. Findak, V. (1996). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.
2. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture.* Zagreb: Školska knjiga.
3. Pejčić, A. (1990). *Opće pripremne vježbe.* Rijeka: Pedagoški fakultet.
4. Štemberger, V., Krpač, F. (2009). Optimizing physical education lessons in the second and third triennium of elementary school. *Acta kinesiologica, 3*(2), 26-30.
5. Neljak, B. (2013). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu.* Zagreb: Gopal d.o.o.
6. Pejčić, A. i Trajkovski, B. (2018). *Opće pripremne vježbe.* Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
7. Gerekarovska, T. (2019). *Utjecaj različitih opće pripremnih vježbi na fiziološko opterećenje kod učenika razredne nastave u području Tjelesne i zdravstvene kulture* (Diplomski rad). Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA KINEZITERAPIJA

SESSION KINESITHERAPY

Stručni rad

SPECIFIČNOSTI FIZIOTERAPIJE KOD DJEČJIH PRIJELOMA

Dražen Pejić
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
drazen.pejic@vevu.hr

Antonia Josić
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
aj524022@vevu.hr

Sandra Lovrić
Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru
lovricvevu@gmail.com

Sažetak
Dječji prijelomi predstavljaju značajan javnozdravstveni problem te čine 10–25 % svih pedijatrijskih ozljeda. Iako dječje kosti zacjeljuju brže u odnosu na kosti odraslih, takva biološka specifičnost zahtijeva individualiziran i specijaliziran rehabilitacijski pristup. Fizioterapija u pedijatrijskoj populaciji odlikuje se posebnim metodološkim i komunikacijskim pristupom, pri čemu je nužno uzeti u obzir dob djeteta, njegov razvojni stupanj te psihološke čimbenike. Tijekom rasta i razvoja potrebno je kontinuirano praćenje i prilagodba terapijskih postupaka. Unatoč relativnom nedostatku stručnih i znanstvenih radova iz područja dječje fizioterapije, uloga fizioterapeuta u rehabilitaciji dječjih prijeloma iznimno je važna. Rad predstavlja opis prijeloma dječje dobi kao i specifičnosti kojima se odlikuje fizioterapija.

Ključne riječi: *pedijatrija, rast i razvoj, rehabilitacija, uloga fizioterapeuta*

PHYSIOTHERAPY SPECIFICS IN CHILDREN'S FRACTURES

Abstract
Childhood fractures represent a significant public health problem and account for 10–25% of all pediatric injuries. Although children's bones heal faster than adults' bones, such biological specificity requires an individualized and specialized rehabilitation approach. Physiotherapy in the pediatric population is characterized by a special methodological and communication approach, where it is necessary to take into account the child's age, developmental stage, and psychological factors. During growth and development, continuous monitoring and adjustment of therapeutic procedures is necessary. Despite the relative lack of professional and scientific works in the field of pediatric physiotherapy, the role of physiotherapists in the rehabilitation of pediatric fractures is extremely important. The paper presents a description of childhood fractures as well as the specific features that characterize physiotherapy.

Keywords: *pediatrics, growth and development, rehabilitation, role of physiotherapists*

Uvod

Traumatske ozljede koštanog sustava predstavljaju značajan javnozdravstveni problem, osobito u pedijatrijskoj populaciji, gdje posljedice traume mogu imati dugotrajniji utjecaj na funkcionalnost i kvalitetu života u odnosu na odraslu populaciju (Smailji et al., 2009). Djeca nisu „mali odrasli“, već zahtijevaju poseban dijagnostički i terapijski pristup zbog specifičnosti rasta i razvoja mišićno-koštanog sustava (Jandial, Foster, 2008). Dječji kostur je fleksibilniji, u fazi aktivnog rasta, što traumu čini složenijom u odnosu na odraslu dob (Johnson, Bache, 2008). Prijelomi čine 10–25 % svih pedijatrijskih ozljeda, a njihova učestalost bilježi porast (Wang et al., 2019). Najčešći su prijelomi podlaktice, tibije i ključne kosti (Rosendahl et al., 2021). Liječenje može biti konzervativno ili operativno, ovisno o dobi djeteta, lokalizaciji prijeloma i stupnju pomaka ulomaka (Von Laer et al., 2000), pri čemu su moguće komplikacije poput kontraktura, neuroloških oštećenja i drugih posttraumatskih stanja (Illian et al., 2013). Rana rehabilitacija u djece doprinosi bržem oporavku, prevenciji osteopenije, mišićne atrofije i smanjenja funkcije te u većini slučajeva omogućuje potpuni povrat tjelesne funkcije (Gimigliano et al., 2022). Poseban naglasak u pedijatrijskoj fizioterapiji stavlja se na psihološki aspekt traume, jer strah i bol često nadjačavaju samo tjelesno oštećenje (Jelica, 2023). Terapijski postupci moraju biti prilagođeni dobi djeteta, često integrirani kroz elemente igre, kako bi se postigla suradnja i povjerenje. Unatoč spoznajama da se opseg

pokreta i funkcija mogu spontano normalizirati, uloga fizioterapije u rehabilitaciji dječjih prijeloma ostaje iznimno važna (Arrebola et al., 2019).

2. ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA DJEČJIH KOSTIJU

Ljudski kostur prolazi kroz nekoliko promjena u veličini i obliku tijekom različitih faza života. Djetinjstvo i adolescenciju karakterizira brz i značajan longitudinalni rast kostiju, arealna koštana ekspanzija i nakupljanje koštanih minerala (Fintini et al, 2020). Kalcij (Ca) jedan je od najvažnijih mineralnih sastojaka hrane koji se koristi za izgradnju i održavanje koštane strukture tijela (Raskh, 2020). Pedijatrijske duge kosti imaju tri glavne regije: epifizu, fizu (hrskavičnu ploču rasta) i metafizu. Epifiza je svaki kraj duge kosti s pripadajućom zglobnom hrskavicom, fiza predstavlja stanice hrskavice koje rastom stvaraju čvrstu kost, dok je metafiza široko područje ispod fize, najbliže dijafizi. Druga ključna komponenta kosti je periost, koji je debeli, hranjivi sloj koji obavija oko kostiju te ima glavnu ulogu u cijeljenju vanjskog sloja kosti (Budd, 2012). Kosti djeteta su elastičnije od kostiju odrasle osobe. Kosti u djece dopuštaju veći stupanj deformacije prije nego što se slome, a ponekad se mogu deformirati bez prijeloma, što se opisuje kao plastična deformacija, ili se saviti i stvoriti prijelom torusa. Ovi obrasci se ne vide kod odraslih, kod kojih je otpornost i elastičnost kostiju na kutnu deformaciju značajno manja (Poduval, 2015).

3. VRSTE PRIJELOMA KOD DJECE

Anatomske i biomehaničke razlike u dječjem kosturu zahtijevaju različite klasifikacijske sustave za opisivanje dječjih prijeloma. Pedijatrijski prijelomi mogu se klasificirati u pet vrsta: plastična deformacija, prijelomi kopče, prijelomi zelene grančice, potpuni prijelomi i prijelomi epifizne ploče (Frick, Jones, 2014).

Plastična deformacija - Kod djece je često savijanje duge kosti zbog povećane plastičnosti. Zbog nepostojanja istinskog prijeloma, te su ozljede često propuštene početnom radiografskom procjenom (Singh, Dey, Parikh, 2020).

Prijelomi kopče - Prijelomi kopče ili torusa u distalnom dijelu podlaktice u djece često se nalaze u pedijatrijskim hitnim slučajevima (Riera-Álvarez, Pons-Villanueva, 2019). Prijelom kopče (torusa) kod djece se obično javlja na distalnoj metafizi gdje je kost manje gustoće (Zwillenberg, Kwak, 2022).

Prijelomi zelene grančice - Prijelomi zelene grančice predstavljaju približno 50% svih pedijatrijskih prijeloma (Zeng et al, 2022). Prijelom kosti prisutan je na jednoj strani, dok će suprotna strana iste kosti imati iskrivljen izgled (Cole et al, 2020).
Potpuni prijelomi - Potpuni prijelomi su prijelomi gdje kost u cijelosti puca (Prpić, 1996). Potpuni prijelomi su nestabilni i većinom zahtijevaju repoziciju te fiksaciju ulomaka u općoj anesteziji (Fuchs, Luetić, 2015).

Prijelomi epifizne ploče - Epifizna ploča kod djece je sloj slabog hrskavičnog tkiva odgovornog za uzdužni i bočni rast dugih kostij. Salter-Harrisova klasifikacija je najčešće korišteni sustav za kategorizaciju epifiznih prijeloma u djece (Deng et al, 2023).

Neprepoznati prijelomi - Neki pedijatrijski prijelomi su neprepoznatljivi na radiografiji nekoliko mjeseci nakon što se dogode. Najozbiljnija komplikacija ove ozljede je njezino neprepoznavanje (Bachim, Harper, 2019).

4. EPIDEMIOLOGIJA PRIJELOMA KOD DJECE

U djetinjstvu su ozljede mišićno-koštanog sustava uobičajene, a dječji prijelomi povezani su s privremenim ograničenjima aktivnosti i mogu dovesti do trajnih funkcionalnih ograničenja, čime imaju veliki utjecaj na kvalitetu života djece i njihovih obitelji (Körner et al, 2020). Prijelomi u dječjoj dobi čine 25% svih ozljeda (Larsen et al, 2020). Okolnost nastanka prijeloma i njihova pojava ovise o osobitostima dječjeg skeleta, aktivnostima u dječjoj dobi te nacionalnim, regionalnim i mikrolokacijskim okolnostima. Za Republiku Hrvatsku ne postoje podaci o tome što je ključna aktivnost koja dovodi do prijeloma dječje dobi (Antabak et al, 2019). Prijelomi dječje dobi češći su kod dječaka nego kod djevojčica, pri čemu se najčešće javljaju između 12. i 13. godine kod dječaka te između 11. i 12. godine kod djevojčica. Najčešće vrste prijeloma su prijelom distalnog dijela radiusa i prijelom prstiju na ruci, koji čine 56% svih prijeloma, a lokalizacija prijeloma razlikuje se ovisno o dobi. Najveći uzročnik prijeloma su padovi u 57% slučajeva (Rennie et al, 2007). Kako bi se prijelomi adekvatno spriječili i liječili, važno je razumjeti njihovu učestalost zajedno s čimbenicima rizika koji su povezani s njihovim nastankom (Wolfe et al, 2019).

5. DIJAGNOSTIKA I LIJEČENJE

Dijagnostika i liječenje dječjih prijeloma zahtijevaju posebno znanje i pažljivo razmatranje zbog jedinstvenih karakteristika dječjeg koštanog sustava. Zlatni standard za dijagnosticiranje prijeloma gornjih ekstremiteta trenutno je obična radiografija. Dijagnoza ovih prijeloma može biti izazovna kod pedijatrijskih pacijenata budući da kosti mlađe djece nisu potpuno okoštale i imaju jači periost, zbog čega je neke manje prijelome teško vizualizirati radiografski (Tsou et al, 2021). U većini slučajeva za primarnu procjenu potrebna je radiografija, uključujući standardne dvosmjerne anteroposteriorne i lateralne snimke. Izloženost zračenju ima kumulativni učinak na pedijatrijske pacijente, a rastuća kost je osjetljiva na

zračenje. Alternativne metode snimanja, kao što su CT, MRI i ultrazvuk, mogu povećati dijagnostičku točnost, pri čemu MRI omogućuje procjenu bez izloženosti zračenju (Lee, Yun, 2019). Ponovno zračenje trebalo bi izbjegavati koliko god je moguće zbog osjetljivosti djece (Johnson, Bache, 2008). Kod djece razlikujemo konzervativno i operativno liječenje prijeloma, a ključnu ulogu u odabiru terapije imaju dob i vrsta ozljede. Neki dječji prijelomi liječe se ambulantno kratkom imobilizacijom, a karakterizira ih brzo cijeljenje, očuvan mehanizam pregradnje i minimalno oštećenje funkcije (Antabak et al, 2019). Konzervativno liječenje podrazumijeva imobilizaciju dva susjedna zgloba između kojih se nalazi prijelom, a koristi se kod stabilnih prijeloma s očuvanom osovinom i položajem kosti. Za imobilizaciju se najčešće koriste gipsana longeta ili cirkularni gips, a imobilizacija se nosi 2–4 tjedna, ovisno o vrsti prijeloma (Karlo, 2019). Operacijsko liječenje primjenjuje se kada namještanje osovine kosti nije moguće zbog pomicanja koštanih ulomaka. Najčešće se koriste Kirschnerove žice, a kod starije djece mogu se koristiti i titanski čavli, vijci i pločice, pri čemu je sav osteosintetski materijal potrebno odstraniti nakon sanacije prijeloma zbog rasta kosti (Karlo, 2019).

6. SMJERENICE REHABILITACIJE KOD FRAKTURA DJEČJE DOBI

Fizioterapija je usmjerena na pronalaženje i maksimiziranje potencijala kretanja, kroz promicanje, prevenciju, liječenje i rehabilitaciju. Poticanje individualne optimalne funkcije i normalne ili gotovo normalne razine neovisnosti je glavni cilj u procesu liječenja prijeloma (Mubanga, 2017). Učestalost prijeloma u ranom djetinjstvu može imati dugoročne posljedice kao što su oštećenje grube i fine motorike, psihološki učinak i fizički invaliditet (Gashaw, Yitayal, 2020). Rehabilitacijski postupak prvenstveno se fokusira na vremenu potrebnom za prerastanje ozljede, ovisno o tipu ozljede i dobi djeteta. U inicijalnoj fazi potrebno je spriječiti mobilnost dva susjedna zgloba imobilizacijom, čime se štiti tkivo od daljnjih ozljeda i omogućuje cijeljenje prijeloma. Djeca se ne mogu držati uputa o mirovanju, pa se postavlja sadrena imobilizacija i kod manjih ozljeda. Za svako dijete potrebno je individualno planiranje rehabilitacije uz što kraće trajanje imobilizacije zbog što manjeg ograničenja funkcije (Antabak et al, 2019). Nakon inicijalne faze kreće se u kontrolirano gibanje u djelomičnom opsegu kako bi se prevenirala atrofija mišića i omogućio nastavak procesa cijeljenja, a po završetku cijeljenja prelazi se u progresivnu fazu usmjerenu na povrat snage prije ozljede (Antabak et al, 2019). Mišići koji okružuju mjesto prijeloma su slabiji, najčešće kao posljedica traume i imobilizacije, a testiranje mišića koristan je vodič za praćenje oporavka (Gimigliano et al, 2022). Ozljede gornjih ekstremiteta često su povezane s ograničenjem opsega pokreta, što može dovesti do poteškoća u svakodnevnim aktivnostima djeteta (Arrebola, Yi, De Oliveira, 2019). Iako postoje dokazi da se normalizacija opsega pokreta i funkcije kod djece može postići i bez fizikalne terapije, produljena imobilizacija može dovesti do neuroloških i funkcionalnih promjena, zbog čega se preporučuje fizikalna terapija (Arrebola, Yi, De Oliveira, 2019). Vrstu liječenja, težinu prijeloma i moguće vaskularne ili živčane komplikacije potrebno je uzeti u obzir jer mogu utjecati na brzinu i potpunost oporavka (Gimigliano et al, 2022).

7. SPECIFIČNOSTI FIZIOTERAPIJE U DJEČJOJ TRAUMATOLOGIJI

Razmatranje potencijala rasta glavna je razlika u liječenju ozljeda kod djece u usporedbi s odraslima, jer pedijatrijski kostur ne samo da se remodelira već i raste u duljinu i širinu te mijenja oblik (Green, Swiontkowski, 2008). Dječja traumatologija je posebna zbog specifičnosti djetetovog mišićno-koštanog sustava, a prijelomi kod djece cijele brže nego kod odraslih osoba . Zbrinjavanje i liječenje dječjih prijeloma zahtijeva cijeli tim stručnjaka, uključujući educirane fizioterapeute. Određene specifičnosti fizioterapije očituju se u dječjoj dobi, strahu od bolnice, smanjenoj adaptaciji na bolne podražaje i problemima suradljivosti (Jelica, 2023). Dječja dob - Djeca mogu biti ranjivija na učinke traume zbog kontinuiranog neurobiološkog, emocionalnog i socijalnog razvoja (Lewis et al, 2019). Psihijatrijski simptomi mogu se javiti nakon prijeloma kao posljedica traume, a metode liječenja mogu utjecati na psihološke simptome (Coskun et al, 2020). Učinkovita komunikacija neophodna je za uspješnu terapiju, ali može biti otežana kod mlađe djece. Fizioterapeuti moraju koristiti jezik primjeren dobi, vizualna pomagala i neverbalne komunikacijske tehnike (Malawade, 2024). Strah od bolnice i medicinskog osoblja - Hospitalizacija može biti traumatična jer dijete doživljava strah, tjeskobu, bol i nesigurnost zbog odvajanja od obitelji i nepoznate sredine (Godino-láñez et al, 2020). Neki od glavnih izvora stresa hospitalizirane djece povezani su s odvajanjem od roditelja, dijagnostičkim i terapijskim postupcima te neadekvatnom komunikacijom (Degač, 2023). Igranje tijekom terapijskog tretmana omogućuje djetetu suočavanje s potencijalno bolnim iskustvom i smanjenje straha i tjeskobe (Aranha et al, 2020). Smanjena adaptacija na bolne podražaje - Prepoznavanje i upravljanje boli važne su komponente pedijatrijske skrbi, pri čemu djeca često imaju poteškoće u razumijevanju i izražavanju boli (Noble et al, 2020; Brand, Al-Rais, 2019). Wong-Bakerova ljestvica (Slika 1) lica koristi se za procjenu boli u pedijatrijskoj populaciji (Chandran, 2019).

Izvor: https://hrcak.srce.hr/file/331474
Slika 1: Wong – Bakerova ljestvica

Problemi suradljivosti - Vizualna i verbalna komunikacija zdravstvenog osoblja s djecom jednako su važne, a uspostava povjerenja u fizioterapeuta ključna je za uspješan terapijski savez (Corsano et al, 2013; Crom et al, 2020). Igra i pokret koriste se kao način mjerenja kretanja i kapaciteta te poboljšanja suradnje (Bekken, 2014). Specifičnosti mišićno-koštanog sustava i fiziologije cijeljenja - Postoje značajne razlike u anatomskoj građi mišićno-koštanog sustava kod djece i odraslih, osobito zbog prisutnosti ploča rasta i hijalinske hrskavice (Poboży et al, 2022). Cijeljenje kostiju kod djece je brže zbog jačeg periosta i osteogenog okruženja, a nakon cijeljenja kost može biti bez znakova da je ikada bila slomljena (Lindaman, 2001). Organizacija kineziterapije kroz elemente igre - Igra je više od zabave te se u fizioterapiji koristi u zagrijavanju i terapiji povratka funkcije (Kolak et al, 2013; Tóvizi et al, 2023). Učiniti terapijske aktivnosti ugodnima povećava motivaciju i uspjeh liječenja djece (Karaali, Ozcan, 2023). Problemi primjene elektroprocedura kod djece - Elektroterapije se u djece koriste s oprezom zbog mogućeg utjecaja na ploče rasta i nelagode tijekom primjene. Najčešći oblik elektroterapije kod djece nakon prijeloma je TENS, koji smanjuje bol i poboljšava aktivnost zahvaćenog dijela (Gazibara, 2021). Edukacija roditelja - Roditeljski angažman i suradnja s terapeutima ključni su za uspjeh rehabilitacije i dugoročne pozitivne ishode djeteta (King et al, 2020; Schwellnus et al, 2020).

8. ZAKLJUČAK

Fizioterapija dječjih prijeloma predstavlja specijalizirano područje koje zahtijeva razumijevanje specifičnosti pedijatrijskog rasta i cijeljenja kostiju. Dječje kosti imaju izvanrednu sposobnost brzog cijeljenja i remodeliranja, što omogućuje češće korištenje konzervativnih metoda liječenja i zahtijeva individualno prilagođen rehabilitacijski pristup. Cilj fizioterapije je povrat funkcije uz smanjenje boli i nelagode, pri čemu se rehabilitacijski programi prilagođavaju dobi djeteta, vrsti prijeloma i fazi cijeljenja. Osim fizičkog oporavka, važno je uzeti u obzir i psihološki aspekt ozljede. Prijelomi mogu izazvati strah, tjeskobu i frustraciju kod djece, stoga fizioterapeuti imaju važnu ulogu u pružanju emocionalne podrške i održavanju motivacije tijekom rehabilitacije. Holistički pristup, koji uključuje i psihičku dobrobit djeteta, doprinosi bržem i kvalitetnijem oporavku. Uključivanje roditelja ključan je element uspješne rehabilitacije. Edukacija roditelja o vježbama, praćenju oporavka i pružanju emocionalne podrške omogućuje stvaranje poticajnog okruženja za dijete i kontinuitet terapije izvan zdravstvene ustanove. Zaključno, fizioterapija dječjih prijeloma nadilazi samu fizikalnu rehabilitaciju te obuhvaća individualizirane terapijske programe, psihološku podršku, kontinuirano praćenje i aktivno sudjelovanje obitelji. Ovakav sveobuhvatan pristup omogućuje siguran i učinkovit oporavak te povratak djeteta svakodnevnim aktivnostima uz očuvanje kvalitete života.

LITERATURA

1. Antabak, A., Bračić, K., Karlo, K., Bulić, K., Papeš, D., Augustin, G., ... & Luetić, T. (2019). Prijelomi podlaktice u zagrebačke djece. *Liječnički vjesnik, 141*(1-2), 14-19.
2. Antabak, A., Papeš, D., Karlo, K., Bulić, K., Jurić, F.,Ivelj, R., Luetić, T. & Perić, P. (2019). Kirurški stavovi fizikalne terapije u ozlijeđene djece. *Paediatr Croat. 63*, 102-106.
3. Aranha, B. F., Souza, M. A. D., Pedroso, G. E. R., Maia, E. B. S., & Melo, L. D. L. (2020). Using the instructional therapeutic play during admission of children to hospital: the perception of the family. *Revista gaucha de enfermagem, 41,* e20180413.
4. Arrebola, L. S., Yi, L. C., & de Oliveira, V. G. C. (2019). The use of video games combined with conventional physical therapy in children with upper limb fractures: an exploratory study. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine, 12*(1), 65-70.
5. Bachim, A., & Harper, N. S. (2019). Fractures and skeletal injuries. In *A Practical Guide to the Evaluation of Child Physical Abuse and Neglect* (pp. 133-194). Cham: Springer International Publishing.
6. Bekken, W. (2014). The role of objects in understanding children's participation in paediatric rehabilitation. *Scandinavian Journal of Disability Research, 16*(2), 159-178.
7. Brand, K., & Al-Rais, A. (2019). Pain assessment in children. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine, 20*(6), 314-317.
8. Budd, L. (2012). Pediatric Fractures. *Learnpediatrics. com, 22*. Dostupno na: https://learn.pediatrics.ubc.ca/body-systems/musculoskeletal-system/pediatric-fractures/
9. Chandran, R. (2019). Pain assessment in children using a modified wong baker faces pain rating scale. *Korean Academy of Preventive Dentistry, 15*(4), 202-205.
10. Cole, D., Medellin, J., Wennell, R. C., & Lavallee, M. E. (2020). Fracture types and definitions. In S*ports-related Fractures, Dislocations and Trauma: Advanced On-and Off-field Management* (pp. 77-84). Cham: Springer International Publishing.
11. Corsano, P., Majorano, M., Vignola, V., Cardinale, E., Izzi, G., & Nuzzo, M. J. (2013). Hospitalized children's representations of their relationship with nurses and doctors. *Journal of Child Health Care, 17*(3), 294-304.
12. Coskun, H. S., Usta, M. B., Say, F., & Yildirim, A. M. (2020). Factors affecting post-traumatic stress disorder in children with orthopedic injury. *Journal of Clinical and Investigative Surgery, 5*(1), 24-28.
13. Crom, A., Paap, D., Wijma, A., Dijkstra, P. U., & Pool, G. (2020). Between the lines: a qualitative phenomenological analysis of the therapeutic alliance in pediatric physical therapy. *Physical & occupational therapy in pediatrics, 40*(1), 1-14.

14. Degač, R. (2023). Zadovoljstvo roditelja zdravstvenom skrbi djeteta od strane medicinske sestre/tehničara tijekom hospitalizacije (Diplomski rad, Sveučilište Sjever. Sveučilišni centar Varaždin. Odjel za sestrinstvo).
15. Deng, H., Zhao, Z., Xiong, Z., Gao, F., Tang, S., Li, Y., Li, W., Huang, J., Cui, S., Chen, X., Zeng, S., Tang, G., Sechi, L.A., Caggiari, G., Doria, C. & Qiu, X. (2023). Clinical characteristics of 1124 children with epiphyseal fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders, 24*(1), 598.
16. Fintini, D., Cianfarani, S., Cofini, M., Andreoletti, A., Ubertini, G. M., Cappa, M., & Manco, M. (2020). The bones of children with obesity. *Frontiers in endocrinology, 11,* 200.
17. Frick, S. L., & Jones, E. (2014). Skeletal growth, development, and healing as related to pediatric trauma. *Green's skeletal trauma in children*, 1-15.
18. Fuchs, N., & Luetić, T. (2015). Prijelomi nadlaktične kosti u djece–okolnosti i uzroci nastanka. *Liječnički vjesnik, 137*, 3-4; 76-80.
19. Gashaw, M., & Yitayal, M. (2020). Physiotherapy Guideline for Children with Supracondylar Fracture of Humerus for Hospital Setting of Low Income Countries: Clinical Commentary. *Int J Phys Med Rehabil, 8*(564).
20. Gazibara, M. (2021). Fizioterapijski postupci nakon frakture radii loco typico (Završni rad, Sveučilište Sjever. Sveučilišni centar Varaždin. Zavod za fizioterapiju).
21. Gimigliano, F., Liguori, S., Moretti, A., Toro, G., Rauch, A., Negrini, S., & Iolascon, G. (2022). A systematic review of Clinical Practice Guidelines for the management of fractures in the pediatric population: identification of best evidence for rehabilitation to develop the WHO's Package of Interventions for Rehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*.
22. Godino-láñez, M. J., Martos-Cabrera, M. B., Suleiman-Martos, N., Gómez-Urquiza, J. L., Vargas-Román, K., Membrive-Jiménez, M. J., & Albendín-García, L. (2020). Play therapy as an intervention in hospitalized children: a systematic review. *In Healthcare* (Vol. 8, No. 3, p. 239). Mdpi.
23. Green, N. E., & Swiontkowski, M. F. (2008). *Skeletal Trauma in Children E-Book*. Elsevier Health Sciences.
24. Ho, M., Pacey, V., Paterson, K., Griffiths, I., Tofts, L., Davies, L., & Williams, C. (2023). Practitioners preference in using electrotherapy to treat paediatric lower limb conditions: an online survey. Disability and Rehabilitation, 1-8.
25. Illian, C., Veigel, B., & Chylarecki, C. (2013). Osteosyntheseverfahren in der Kinder-und Jugendtraumatologie. *OUP, 12*, 578-583.
26. Jandial, S., & Foster, H. E. (2008). Examination of the musculoskeletal system in children–a simple approach. *Paediatrics and Child Health, 18*(2), 47-55.
27. Jelica, S. (2023). Fizioterapija u traumatologiji.
28. Johnson, K. J., & Bache, E. (2008). Imaging in pediatric skeletal trauma. Techniques and applications.
29. Karaali, H. K., & Ozcan, O. (2023). Investigation of physical playfulness in physiotherapy students. *BMC Medical Education, 23*(1), 651.
30. Karlo, K. (2019). Prijelomi distalnog radijusa u djece Zadra i okolice (Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu. Medicinski fakultet. Katedra za kirurgiju).
31. King, G., Chiarello, L. A., McLarnon, M. J., Ziviani, J., Pinto, M., Wright, F. V., & Phoenix, M. (2022). A measure of parent engagement: plan appropriateness, partnering, and positive outcome expectancy in pediatric rehabilitation sessions. *Disability and Rehabilitation, 44*(14), 3459-3468.
32. Kolak, Ž., Šečić, A., Matijević, V., Bartolović, J., Kovačić-Percela, D., Hajdaš, M., & Mlinar, M. (2013). Dječja igra u humanizaciji boravka djece u bolnici. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina, 25*(1-2), 42-49.
33. Körner, D., Gonser, C. E., Bahrs, C., & Hemmann, P. (2020). Change in paediatric upper extremity fracture incidences in German hospitals from 2002 to 2017: an epidemiological study. *Archives of orthopaedic and trauma surgery, 140*(7), 887-894.
34. Larsen, A. V., Mundbjerg, E., Lauritsen, J. M., & Faergemann, C. (2020). Development of the annual incidence rate of fracture in children 1980–2018: a population-based study of 32,375 fractures. Acta orthopaedica, 91(5), 593-597.
35. Lee, S. H., & Yun, S. J. (2019). Diagnostic performance of ultrasonography for detection of pediatric elbow fracture: a meta-analysis. *Annals of emergency medicine, 74*(4), 493-502.
36. Lewis, S. J., Arseneault, L., Caspi, A., Fisher, H. L., Matthews, T., Moffitt, T. E., ... & Danese, A. (2019). The epidemiology of trauma and post-traumatic stress disorder in a representative cohort of young people in England and Wales. *The Lancet Psychiatry, 6*(3), 247-256.
37. Lindaman, L. M. (2001). Bone healing in children. *Clinics in podiatric medicine and surgery, 18*(1), 97-108.
38. Malawade, M. (2024). Physiotherapy for Pediatric Patients: Specialized Approaches and Techniques. *African Journal of Biological Sciences, 6*(3), 1690-1705.
39. Mubanga, L. (2017). The perceptions of health care professionals regarding the role of physiotherapy in management of upper limb fractures in children at Solwezi General Hospital in Zambia.
40. Noble, J., Zarling, B., Geesey, T., Smith, E., Farooqi, A., Yassir, W., & Sethuraman, U. (2020). Analgesia use in children with acute long bone fractures in the pediatric emergency department. *The Journal of Emergency Medicine, 58*(3), 500-505.

41. Poboży, T., Konarski, W., Piotrowska-Lis, K., Domańska, J., Poboży, K., & Kielar, M. (2022). Basic differences and most common findings in ultrasound examinations of musculoskeletal system in children: a narrative literature review. In *Healthcare* (Vol. 10, No. 10, p. 2010). MDPI.
42. Poduval, M. (2015). Skeletal system anatomy in children and toddlers. *Medscape* [Internet].
43. Prpić I. Kirurgija za više medicinske škole. Zagreb: Medicinska naklada; 1996.
44. Raskh, S. (2020). The importance and role of calcium on the growth and development of children and its complications. *International Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology* (IJRASB), 7(6), 162-167.
45. Rennie, L., Court-Brown, C. M., Mok, J. Y., & Beattie, T. F. (2007). *The epidemiology of fractures in children. Injury, 38*(8), 913-922.
46. Riera-Álvarez, L., & Pons-Villanueva, J. (2019). Do wrist buckle fractures in children need follow-up? Buckle fractures' follow-up. *Journal of Pediatric Orthopaedics B, 28*(6), 553-554.
47. Rosendahl, K., Myklebust, R., Ulriksen, K. F., Nøttveit, A., Eide, P., Djuve, Å., & Brudvik, C. (2021). Incidence, pattern and mechanisms of injuries and fractures in children under two years of age. *BMC musculoskeletal disorders, 22*(1), 555.
48. Scannell, B., & Frick, S. L. (2019). Skeletal growth, development, and healing as related to pediatric trauma. *Green's Skeletal Trauma in Children, 6th ed.; Mencio, GA, Frick, SL, Eds*, 1-17.
49. Schwellnus, H., Seko, Y., King, G., Baldwin, P., & Servais, M. (2020). Solution-focused coaching in pediatric rehabilitation: Perceived therapist impact. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, 40*(3), 263-278.
50. Singh, V., Dey, S., & Parikh, S. N. (2020). Missed diagnosis and acute management of radial head dislocation with plastic deformation of ulna in children. *Journal of Pediatric Orthopaedics, 40*(4), e293-e299.
51. Smailji, M., Maričić, A., Kvesić, A., & Martinović, V. (2009). Incidencija prijeloma kostiju lokomotornog aparata u djece i adolescenata. *Medicina Fluminensis: Medicina Fluminensis, 45*(4), 358-368.
52. Tóvizi, A., Kinczel, A., Zidek, P., Lengyel, A., Pálinkás, R., Laoues-Czimbalmos, N., Molnár, A., & Müller, A. (2023). The role and importance of play in physiotherapy. *Geosport for Society, 19*(2), 98-110.
53. Tsou, P. Y., Ma, Y. K., Wang, Y. H., Gillon, J. T., Rafael, J., & Deanehan, J. K. (2021). Diagnostic accuracy of ultrasound for upper extremity fractures in children: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Emergency Medicine, 44*, 383-394.
54. Von Laer, L., Gruber, R., Dallek, M., Dietz, H. G., Kurz, W., Linhart, W., ... & Wessel, L. (2000). Classification and documentation of children's fractures. *European Journal of Trauma, 26*(1), 2-14.
55. Wang, H., Feng, C., Liu, H., Liu, J., Ou, L., Yu, H., & Xiang, L. (2019). Epidemiologic Features of Traumatic Fractures in Children and Adolescents: A 9 Year Retrospective Study. *BioMed research international, 2019*(1), 8019063.
56. Wolfe, J. A., Wolfe, H., Banaag, A., Tintle, S., & Perez Koehlmoos, T. (2019). Early pediatric fractures in a universally insured population within the United States. *BMC pediatrics, 19*(1), 343.
57. Zeng, F. T. A., Fall, M., Mbaye, P. A., Gueye, D., Bisseyou, A. K., Seck, N. F., ... & Ngom, G. (2022). Fractures of limbs specific to children: the experience of a Senegalese tertiary hospital. *Egyptian Pediatric Association Gazette, 70*(1), 42.
58. Zwillenberg, M., & Kwak, E. (2022). Splint vs. Cast for Forearm Buckle Fracture in Children. *American Family Physician, 105*(4), online-online.

Pregledni rad

METRIJSKE KARAKTERISTIKE UPPER QUARTER Y BALANCE TESTA (UQYBT): PREGLED POUZDANOSTI, VALJANOSTI I PRIMJENJIVOSTI U RAZLIČITIM POPULACIJAMA

Tea Merčep
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
tea.mercep@student.kif.unizg.hr

Sažetak
Upper Quarter Y Balance Test (UQYBT) funkcionalni je test za procjenu stabilnosti i kontrole gornjih ekstremiteta, dok mUQYBT predstavlja financijski pristupačniju alternativu. Cilj rada bio je prikazati metrijske karakteristike UQYBT-a i mUQYBT-a te procijeniti njihovu primjenjivost u različitim populacijama. U analizu je uključeno osam istraživanja. Rezultati potvrđuju visoku pouzdanost mjerenja istog ispitivača i međuispitivačku pouzdanost, kao i dobru do izvrsnu pouzdanost ponovljenih mjerenja u adolescentskoj, odrasloj i sportskoj populaciji. Test pokazuje sposobnost razlikovanja sportaša od nesportaša, dok mogućnost predviđanja rizika od ozljeda gornjih ekstremiteta nije potvrđena. Također, utvrđena je niska do umjerena korelacija s drugim funkcionalnim testovima gornjih ekstremiteta (SMBT, CKCUEST). Modificirani UQYBT zadržava izvrsnu pouzdanost (ICC ≥0.98), što ga čini praktičnim alatom za širu primjenu. UQYBT se preporučuje za procjenu stabilnosti gornjih ekstremiteta u dinamičkim uvjetima, uz određena ograničenja i potrebu za standardizacijom protokola te daljnjim istraživanjima na raznovrsnijim populacijama.

Ključne riječi: *funkcionalni testovi, stabilnost, mUQYBT*

METRIC CHARACTERISTICS OF THE UPPER QUARTER Y BALANCE TEST (UQYBT): A REVIEW OF RELIABILITY, VALIDITY, AND APPLICABILITY IN DIFFERENT POPULATIONS

Abstract
The Upper Quarter Y Balance Test (UQYBT) is a functional test used to assess upper extremity stability and control, while the modified UQYBT (mUQYBT) represents a more cost-effective alternative. The aim of this review was to present the metric characteristics of the UQYBT and mUQYBT and evaluate their applicability across different populations. Eight studies were included in the analysis. Results confirm high intra-rater and inter-rater reliability, as well as good to excellent test–retest reliability in adolescent, adult, and athletic populations. The test demonstrates the ability to distinguish athletes from non-athletes, whereas its ability to predict the risk of upper extremity injuries has not been confirmed. In addition, low to moderate correlations were found with other upper extremity functional tests (SMBT, CKCUEST). The modified UQYBT retains excellent reliability (ICC ≥ 0.98), making it a practical tool for broader application. The UQYBT is recommended for the assessment of upper extremity stability under dynamic conditions, with certain limitations and the need for protocol standardization and further research in more diverse populations.

Keywords: *functional tests, stability, mUQYBT*

Uvod

U svakodnevnom životu i sportskim aktivnostima stabilnost u dinamičkim uvjetima, odnosno sposobnost održavanja posturalne stabilnosti tijekom kretanja, važan je čimbenik sigurnog izvođenja aktivnosti (Schwiertz i sur., 2019). U sportu, pravovremeno prepoznavanje asimetrija i slabije izvedbe omogućuje trenerima i kliničarima prevenciju ozljeda kroz ciljane intervencije (Gorman i sur., 2012), zbog čega je nužno razvijati testove koji su istodobno valjani i jednostavni (Picot i sur., 2021). Funkcionalni testovi često se koriste za procjenu mobilnosti, stabilnosti i potencijalnih rizičnih čimbenika ozljeda (Velarde-Sotres i sur., 2021), u sportu, rehabilitaciji te prevenciji padova kod starijih i praćenju tjelesne spremnosti djece i adolescenata. Pri njihovom odabiru važno je uzeti u obzir metrijske karakteristike poput pouzdanosti, valjanosti i osjetljivosti, jer bez njih rezultati mogu biti nepouzdani i teško usporedivi (Lauš i sur., 2023).

Jedan od sve češće korištenih testova za procjenu stabilnosti gornjeg dijela tijela je UQYBT, koji se primjenjuje kod sportaša, adolescenata i odraslih (Borms i Cools, 2018; Bauer i sur., 2023; Schwiertz i sur., 2019; Gorman i sur., 2012; Bubić i

Kozinc, 2023). Izvođenje testa zahtijeva koordinaciju stabilnosti trupa, pokretljivosti lopatice i torakalne kralježnice (Cramer i sur., 2017). Test omogućuje kvantitativnu procjenu dosega slobodne ruke u tri smjera (medijalni (MD), inferolateralni (IL) i superolateralni (SL) uz oslonac na suprotnu ruku. Provodi se s obje ruke[1], a najbolji rezultati normaliziraju se prema duljini gornjeg uda i izražavaju kroz kompozitni rezultat. Mjerenje uključuje tri uspješna pokušaja uz odmor od jedne minute, dok se jasno definiraju kriteriji neuspješnih pokušaja (Gorman i sur., 2012).

Iako je test široko primjenjiv, njegova komercijalna verzija može biti financijski zahtjevna. Stoga je razvijen modificirani UQYBT (mUQYBT), koji koristi jednostavniju i dostupniju opremu. Unatoč sve većoj primjeni, potrebno je dodatno istražiti njegove metrijske karakteristike u različitim populacijama. Cilj ovog rada je prikazati pouzdanost mjerenja istog ispitivača (intra-rater reliability), međuispitivačku pouzdanost (inter-rater reliability) te pouzdanost ponovljenih mjerenja (test-retest reliability) , kao i valjanost UQYBT-a i njegove modificirane verzije te procijeniti njihovu primjenjivost u različitim populacijama.

METODE RADA

Pregled literature

Pretraživanje literature provedeno je u elektroničkim bazama podataka PubMed, Scopus, Web of Science i Google Scholar tijekom lipnja i srpnja 2025. godine. Korištene su ključne riječi: "upper quarter y balance test", "y balance test", "modified y balance test", "reliability" i "validity". Pojmovi su kombinirani primjenom Boolean operatora (AND, OR), pri čemu su sinonimi za naziv testa povezani operatorom OR, dok su tematske cjeline povezane operatorom AND. Pretraživanje je provedeno korištenjem različitih kombinacija ključnih riječi kako bi se obuhvatile sve relevantne studije. Pojmovi su kombinirani primjenom Boolean operatora u različitim kombinacijama, uključujući kombinacije naziva testa s pojmovima „reliability" i „validity", primjerice: "upper quarter y balance test" AND reliability, "y balance test" AND validity, UQYBT OR mUQYBT AND reliability. Dodatno, popisi literature uključenih radova ručno su pregledani kako bi se identificirale dodatne relevantne studije koje nisu pronađene inicijalnim pretraživanjem baza podataka. Proces odabira istraživanja proveden je u skladu sa smjernicama PRISMA (Page i sur., 2021). Rezultati pretraživanja dodatno su filtrirani prema godini objave i jeziku (engleski), dok je u bazi PubMed primijenjen i filtar dostupnosti punog teksta.

Uključujući kriteriji

Uključeni su radovi: (a) objavljeni na engleskom jeziku od 2012. do 2025.; (b) provedeni na zdravim ispitanicima bez patologije gornjih ekstremiteta; (c) uključivali sportaše; (d) koristili UQYBT ili mUQYBT; (e) prikazivali normalizirane rezultate (postotak duljine uda); (f) izvještavali o metrijskim karakteristikama testa. U analizu su uključena i istraživanja čiji primarni cilj nije bio ispitivanje metrijskih karakteristika, ali su sadržavala relevantne podatke o pouzdanosti i/ili valjanosti testa.

Isključujući kriteriji

Isključeni su radovi koji: (a) nisu bili na engleskom jeziku; (b) uključivali ozlijeđene ispitanike; (c) nisu analizirali metrijske karakteristike; (d) uključivali ispitanike s invaliditetom.

Procjena kvalitete radova

Kvaliteta presječnih radova procijenjena je pomoću AXIS alata (Downes i sur., 2016), koji obuhvaća 20 kriterija za procjenu metodološke kvalitete i rizika pristranosti. U skladu s originalnim preporukama nije korišten numerički sustav bodovanja, već opisna procjena kvalitete. Presječni radovi procijenjeni su kao umjerene do visoke metodološke kvalitete. Za kohortno istraživanje (Bauer i sur., 2023) primijenjeni su kriteriji navedeni u „Study quality assesment tools" (Study Quality Assessment Tools | NHLBI, NIH, n.d.), Ocjena je provedena prema unaprijed definiranim kriterijima prema kojima su istraživanja kategorizirana kao dobre (Good), umjerene (Fair) ili loše (Poor) kvalitete. Kohortno istraživanje je procijenjeno kao dobre kvalitete. U Tablici 1 prikazana je procjena kvalitete istraživanja uvrštenih u analizu.

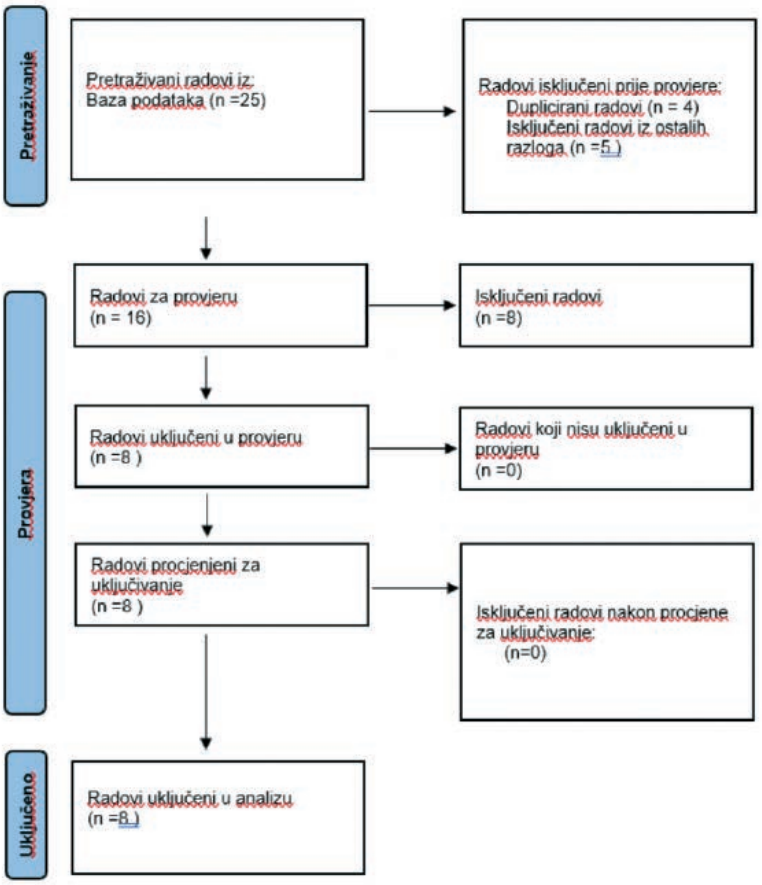
[1] ND- nedominantna ruka
D- dominantna ruka

Tablica 1. Procjena kvalitete radova uvrštenih u analizu.

Istraživanje	Alat procjene	Glavne snage studije	Ograničenja	Ukupna kvaliteta
Gorman i sur., 2012.	AXIS	Adekvatan istraživački dizajn te statistička analiza	Mali uzorak, ograničena reprezentativnost	Umjerena
Cramer i sur., 2017.	AXIS	Detaljan protokol, standardiziran i pouzdan protokol mjerenja	Mali prigodni uzorak i ograničena reprezentativnost	Umjerena
Schwiertz i sur., 2019.	AXIS	Velik uzorak, adekvatan istraživački dizajn te statistička analiza	Nedostatak analize neodaziva i opravdanja veličine uzorka	Visoka
Vaughan i sur., 2019.	AXIS	Jasno definirani ciljevi, adekvatna statistička analiza	Ograničena reprezentativnost uzorka	Umjerena
Bubić i Kozinc, 2023.	AXIS	Adekvatan istraživački dizajn te statistička analiza, detaljno opisan i standardiziran protokol mjerenja	Mali uzorak, gubitak ispitanika	Umjerena
Borms i Cools, 2018,	AXIS	Velik uzorak, normativni podaci, adekvatna statistička analiza	Velik uzorak s potencijalno ograničenom reprezentativnošću, izostanak analize odustalih ispitanika	Visoka
Schwiertz i sur., 2020.	AXIS	Velik uzorak, usporedne skupine, adekvatna statistička analiza	Ograničena reprezentativnost uzorka, izostanak analize neodaziva	Visoka
Bauer i sur., 2023	NIH (kohortni)	Longitudinalni dizajn, nema odustajanja ispitanika, navedena analiza snage testa	Jednokratno mjerenje izloženosti, ograničena kontrola zbunjujućih varijabli	Dobra

REZULTATI

Pretraživanjem ranije navedenih baza podataka (PubMed, WebOfScience, Google Scholar, Scopus), ukupno je pronađeno 25 radova. Nakon isključivanja dupliciranih radova (n=4) i sažetaka bez pristupa punom tekstu (n=5), u provjeru je uključeno 16 radova. Nakon provjere, isključeno je 8 radova zbog ne zadovoljavanja uključujućih kriterija te je u analizu uključeno ukupno 8 radova koji zadovoljavaju uključujuće kriterije. Pretraživanje literature prema smjernicama PRISMA (Page i sur., 2021) protokola prikazano je u dijagramu na Slici 1. U Tablici 1. prikazana su osnovna obilježja i rezultati izabranih istraživanja.



Slika 1. PRISMA – Dijagram protokola pretraživanja literature

Tablica 1. Prikaz osnovnih obilježja i glavnih rezultata uključenih istraživanja

Autori	Ispitanici	Protokol testa	Ključni rezultati	Zaključak
Gorman i sur., 2012.	96 odraslih oba spola (19–47 god.)	3 mjerenja, standardni protokol YBT	Inter-rater: ICC = **1.00**; Test-retest: ICC = **0.92–0.95;** SEM = 2.2–2.9 cm; MDD95% = 6.1–8.1 cm Spol: bez razlika	Vrlo visoka pouzdanost (intra-rater i test-retest); promjena od 6–8 cm može se smatrati stvarnom promjenom izvan pogreške mjerenja.
Cramer i sur., 2017.	20 zdravih odraslih oba spola (29.2 ± 4.91 godina)	UQYBT (YBT alat; prema YBT protokolu) i mUQYBT; 3 probna + 3 mjerenja, 3 min pauze, 5 min između testova; zaslijepljeni ispitivači.	Intra-rater: mUQYBT i UQYBT: r **= 0.95–0.96;** $r^2 \approx 92\%$; LOA –6.24- 3.36 Test- retest: ICC (95% CI): UQYBT: 0.98 (0.96–0.99) mUQYBT: 0.99 (0.98–1.00) 95% LOA: UQYBT –4.15- 4.58 mUQYBT –1.87-3.11	Izvrsna pouzdanost uz uske granice slaganja; mUQYBT je pouzdana alternativa UQYBT-u.
Schwiertz i sur.,2019.	120 učenika/ca 6.-11. razreda, zdravi adolescenti	YBT alat; 3 probna + 3 mjerenja, obje ruke, 1 min pauze	Test-retest: 12–15 god: ICC 0.47–0.90; SEM 1.9–7.6%, MDC95%: 5.4–21.1% 16–17 god: ICC 0.81–0.97; SEM 1,8–6,0%; MDC95%: 4.8–16.5% Spol: M bolji od Ž samo u IL (p=0,035).	Pouzdanost ponovljenih mjerenja raste s dobi.
Vaughan i sur., 2019.	95 odraslih (24.3 ± 5.6 godina.	3 pokušaja u 3 smjera. Korištenje MAT podloge	Inter-rater: ICC = 0.98–1.00 (95% CI 0.96–1.00); SEM = 0.0–1.7 cm) Spol: M bolji u MD (ES 0.44–0.71) i IL (ES 0.32–0.57), u SL nije bilo značajnih razlika (p>0.05).	Visoka međuispitivačka pouzdanost.
Bubić Kozinc, 2023.	30 rekreativno aktivnih odraslih oba spola (22,83 ± 8,78 godina)	YBT alat; 10-min zagrijavanje, nasumična izvedba LQYBT i UQYBT, 3 probna mjerenja, 1 min odmora između ponavljanja, 2 min između ruku, 5 min između testova.	Test-retest: D ruka: ICC= 0.74-0.78 (CV=4.85-6.64), p>0.05 ND ruka: ICC= 0.62-0.78 (CV=4.95-7,20), značajnost samo za SL (p=0.019), ostalo p>0.05 Spol: M bolji u MD dosegu ND ruke (p=0.023). Nema razlike između ND i D ruke (p≥0.147).	Umjerena do dobra pouzdanost ponovljenih mjerenja.
Borms i Cools, 2018.	206 zdravih sportaša/sportašica iz odbojke, tenisa, rukometa (18–50 god.)	YBT alat; prema YBT protokolu, zagrijavanje, nasumična izvedba, 2 probna + 3 mjerenja, 30 s pauze.	Test- retest: ICC = 0.972–0.978 (95% CI 0.958–0.983) u svim smjerovima i za obje ruke. UQYBT vs. SMBT: slaba korelacija (r = 0.35- 0.36, R^2 = 0.123-0,131) Valjanost: UQYBT vs. CKCUEST: umjerena korelacija (r = 0.524-0.558, R^2 = 0.275-0.311) Spol: M postigli bolje rezultate od Ž u svim sportovima i smjerovima (p = 0.001–0.018). ND strana je bolja od D u kompozitnom rezultatu (p=0.0001)	Izvrsna pouzdanost testa; niska do umjerena objašnjena varijanca u SMBT (12–13%) i CKCUEST (27–31%). Postoji razlika između spolova i u kompozitnom rezultatu između nedominantne i dominantne strane.
Schwiertz i sur., 2020.	37 plivača/plivačica + 37 neplivača/neplivačica (12,3 ± 2,1; 12,5 ± 2,0 godina)	YBT alat; zagrijavanje, 3 probna + 3 mjerenja, 1 min pauze između ruku.	Valjanost: AUC: Desna ruka: 0.73- 0.85 Lijeva ruka: 0.71-079 p < 0.001	71–85% da YBTUQ može razlikovati plivače od neplivača jednake dobi i spola
Bauer i sur., 2023.	133 rukometaša/rukometašica (15.4 ± 1.7 godina	Standardni YBT po protokolu, praćenje 8 mj.	Valjanost: Nema značajnih prediktora za ozljede gornjih ekstremiteta, uz trend smanjenog rizika za SL bacačke ruke (HR 0.82; 95% CI 0.35–1.89; p=0.636), asimetriju (HR 0.53; 95% CI 0.23–1.23; p=0.138) te trend povećanog rizika za SL ne-bacačke ruke (HR 1.74; 95% CI 0.77–3.97; p=0.185). Povećan rizik kod asimetrije u IL dosegu ≥7.75% duljine ruke (HR 2.18; 95% CI 1.02–4.68; p = 0.045) donjih ekstremiteta.	Nijedan značajan prediktor za ozljede gornjih ekstremiteta. Asimetrija u IL dosegu ≥7.75 % duljine ruke prediktor povećanog rizika za ozljede donjih ekstremiteta.

Legenda: M-muškarci, Ž- žene, YBT- Y Balance Test, LQYBT- Lower Quarter Y Balance Test, SMBT- Seated Medicine Ball Throw Test, CKCUEST- Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test

Pouzdanost

Međuispitivačka pouzdanost (inter-rater reliability) analizirana je u dva istraživanja (Gorman i sur., 2012; Vaughan i sur., 2019) na usporedivim uzorcima zdravih odraslih ispitanika. Iako su korišteni različiti protokoli (standardizirani YBT alat vs. MAT podloga), u oba istraživanja dva su ispitivača istovremeno i neovisno bilježila rezultate. Rezultati su pokazali izvrsnu pouzdanost u oba testa (ICC 0.98–1.00).

Pouzdanost mjerenja istog ispitivača (intra-rater reliability) analizirana je u istraživanju Cramer i sur. (2017). Ispitanici su izvodili standardizirani UQYBT i mUQYBT test. Rezultati prikazuju izvrsnu pouzdanost (r = 0.95–0.96; $r^2 \approx 92\%$) uz uske granice slaganja (95% LOA = –6.24 do 3.36).

Pouzdanost ponovljenih mjerenja (test-retest reliability) najčešće je analizirana. Uzorci su uključivali adolescente (12–17 god.; Schwiertz i sur., 2019), odrasle (18–47 god.; Cramer i sur., 2017; Gorman i sur., 2012; Bubić Kozinc, 2023) i rekreativne sportaše (18–50 god.; Borms i Cools, 2018). Većina istraživanja koristila je 3 probna i 3 mjerena pokušaja u sva tri smjera za obje ruke, uz različite pauze (30 s–3 min), a neka su uključivala i zagrijavanje. Sva su koristila standardizirani YBT alat (Move2Perform, Evansville, IN, USA). U adolescenata pouzdanost raste s dobi: kod 15-godišnjaka zabilježene su najniže vrijednosti (ICC = 0.47–0.83; SEM = 3.4–7.6 %; MDC95% = 9.5–21.1 %), a kod 17-godišnjaka najviše (ICC = 0.86–0.97; SEM = 1.8–4.3 %; MDC95% = 4.8–11.9 %). U zdravih odraslih Bubić Kozinc (2023) bilježi umjerenu do dobru pouzdanost (ICC = 0.62–0.78; CV = 4.85–7.20 %), dok je u ostalim radovima pouzdanost izvrsna (ICC = 0.98, 0.96–0.99; 95% LOA = −4.15 do 4.58: Cramer i sur., 2017; ICC = 0.92–0.95; SEM = 2.2–2.9 cm; MDD95% = 6.1–8.1 cm: Gorman i sur., 2012). U modificiranoj verziji (mUQYBT) potvrđena je izvrsna pouzdanost (ICC = 0.99, 0.98–1.0; 95% LOA = −1.87 do 3.11: Cramer i sur., 2017), kao i u rekreativnih sportaša (ICC = 0.972–0.978; 95% CI = 0.965–0.983: Borms i Cools, 2018).

Valjanost

Valjanost UQYBT procjenjivana je u trima istraživanjima (Schwiertz i sur., 2020; Borms i Cools, 2018; Bauer i sur., 2023) na sportašima i rekreativnim sportašima u dobi od 12 do 50 godina (plivači, rukometaši, odbojkaši i tenisači). U svim radovima korišten je YBT alat prema standardnom protokolu, uz tri mjerenja, ali uz razlike u odmoru između ruku (1 min: Schwiertz i sur., 2020; 30 s: Bauer i sur., 2023; Borms i Cools, 2018), zagrijavanju te broju probnih pokušaja.

Diskriminativna valjanost. Schwiertz i sur. (2020) dokazali su da UQYBT može razlikovati trenirane od netreniranih plivača jednake dobi i spola, uz AUC 0.71–0.85 ($p<0.01$), odnosno 71–85% diskriminativne točnosti.

Prognostička valjanost. Bauer i sur. (2023) pratili su rukometaše tijekom 8 mjeseci te utvrdili da niti jedan parametar UQYBT-a nije bio značajan prediktor ozljeda gornjih ekstremiteta, iako su zabilježeni trendovi smanjenog rizika za SL doseg bacačke ruke (HR=0.82; 95% CI 0.35–1.89) i asimetriju (HR=0.53; 95% CI 0.23–1.23), te povećanog rizika za SL doseg ne-bacačke ruke (HR=1.74; 95% CI 0.77–3.97), bez statističke značajnosti ($p>0.05$). Nasuprot tome, asimetrija u IL dosegu ≥7.75% AL pokazala se značajnim prediktorom povećanog rizika ozljeda donjih ekstremiteta (HR=2.18; 95% CI 1.02–4.68; $p=0.045$) koristeći YBT za donje ekstremitete.

Konvergentna valjanost. Borms i Cools (2018) utvrdili su slabu povezanost UQYBT-a sa SMBT testom (r=0.350–0.362; 12.3–13.1% objašnjene varijance) te umjerenu s CKCUEST testom (r=0.524–0.558; 27.5–31.1% varijance).

RASPRAVA

Cilj ovog rada bio je sustavno prikazati metrijske karakteristike UQYBT-a u različitim populacijama. Analizirana istraživanja pokazala su dosljedno visoku pouzdanost u adolescentskoj, odrasloj, sportskoj i rekreativnoj populaciji. U adolescenata je zabilježena umjereno dobra do izvrsna pouzdanost (ICC = 0.47–0.97), uz porast s dobi, što upućuje na važnost motoričke zrelosti i iskustva (Schwiertz i sur., 2019). U odraslih i sportaša pouzdanost je također dobra do izvrsna (ICC = 0.62–1.00; Bubić i Kozinc, 2023; Gorman i sur., 2012), dok modificirani mUQYBT pokazuje izvrsnu pouzdanost (ICC ≥0.98; Cramer i sur., 2017), što potvrđuje njegovu praktičnu primjenjivost. Važni rezultati odnose se na razlike između spolova i dominantnosti ruke. Iako pojedina istraživanja nisu utvrdila spolne razlike (Gorman i sur., 2012; Schwiertz i sur., 2019), druga upućuju na bolje rezultate muškaraca, osobito u MD i IL dosegu (Vaughan i sur., 2019; Bubić i Kozinc, 2023), te u svim smjerovima kod odraslih sportaša (Borms i Cools, 2018). Suprotno tome, kod djece od 12–13 godina djevojčice mogu imati bolje rezultate u pojedinim smjerovima (Schwiertz i sur., 2021). Slično tomu, Steele i Valentin (2024) upućuju da dob, spol, vrsta sporta i umor utječu na rezultate te podržava potrebu razvoja normativnih vrijednosti prema spolu i dobi. Razlike između dominantne i nedominantne ruke nisu dosljedne (Bubić i Kozinc, 2023), iako su uočene u IL dosegu kod odbojkaša i kompozitnom rezultatu kod tenisača u korist nedominantne ruke. UQYBT nije pouzdano predvidio ozljede gornjih ekstremiteta, iako su zabilježeni trendovi smanjenog rizika za SL doseg bacačke ruke (HR 0.82) i asimetriju (HR 0.53), te povećanog rizika za SL doseg ne-bacačke ruke (HR 1.74), bez statističke značajnosti. Stoga UQYBT može imati ulogu u procjeni ozljeda, ali u kombinaciji s drugim testovima. Ograničena prognostička valjanost UQYBT-a može se objasniti utjecajem više čimbenika kod nastanka ozljeda, pri čemu pojedinačni funkcionalni testovi često nisu dovoljni za pouzdano predviđanje rizika. Osjetljivost testa u razlikovanju razine treniranosti potvrđena je sposobnošću razlikovanja treniranih i netreniranih plivača (AUC = 0.71–0.85; Schwiertz i sur., 2020), dok je korelacija s drugim funkcionalnim testovima gornjeg dijela tijela bila ograničena. UQYBT je objasnio samo 12–13% varijance u SMBT-u te 27–31% varijance u CKCUEST-u što sugerira da ovi testovi mjere djelomično različite aspekte funkcionalnih sposobnosti gornjih ekstremiteta. Uz to, visoka intra-rater (r = 0.95–0.96; r^2 ≈92%) i inter-rater pouzdanost (ICC 0.98–1.00) potvrđuju visoku konzistentnost rezultata neovisno o ispitivaču. Takva metrijska svojstva čine UQYBT ne samo pouzdanim istraživačkim alatom, već i praktičnim instrumentom za primjenu u različitim sportskim i kliničkim kontekstima.

OGRANIČENJA

Ovaj rad ima nekoliko ograničenja. Glavno je mali broj uključenih istraživanja, zbog ograničenog broja studija koje su specifično ispitivale metrijske karakteristike UQYBT-a, dok je većina bila usmjerena na rezultate samog testa (razlike

između skupina, asimetrije, povezanost s ozljedama). Uključena istraživanja razlikuju se u metodologiji, populacijama i uvjetima testiranja, što otežava izravnu usporedbu rezultata. Također, nisu dosljedno korišteni svi pokazatelji metrijskih karakteristika (npr. ICC, SEM, LOA), što otežava sveobuhvatno vrednovanje pouzdanosti i valjanosti. Također, većina istraživanja provedena je na sportašima i mlađoj populaciji, dok su podaci za odraslu i stariju populaciju ograničeni. Dodatno, moguće je da nisu obuhvaćene sve relevantne studije zbog ograničenja u strategiji pretraživanja i korištenim bazama podataka.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog preglednog rada potvrđuju da UQYBT pokazuje visoku intra- i inter-rater pouzdanost te dobru do izvrsnu test-retest pouzdanost u adolescentskoj, odrasloj i sportskoj populaciji. Test pokazuje određenu diskriminativnu i prognostičku valjanost, može razlikovati sportaše od nesportaša dok predviđanje ozljeda gornjih ekstremiteta ostaje nedovoljno potvrđeno. Konvergentna valjanost u odnosu na druge testove pokazala se ograničenom. Zbog jednostavnosti i praktične primjenjivosti, UQYBT se može preporučiti kao pouzdan alat za procjenu stabilnosti u dinamičkim uvjetima gornjih ekstremiteta, a mUQYBT kao financijski pristupačna alternativa za ustanove s manjim financijski sredstvima (npr. škole, manji istraživački projekti). Potrebno je standardizirati protokol za korištenje testa te dosljedno koristiti jednake pokazatelje metrijskih karakteristika kako bi rezultati mogli biti izravno usporedivi. Također su potrebna daljnja istraživanja koja bi uključivala šire i raznovrsnije populacije te integraciju s drugim dijagnostičkim metodama.

LITERATURA

1. Bauer, J., Panzer, S., Gruber, M., & Muehlbauer, T. (2023). Associations between Upper Quarter Y-Balance Test performance and sport-related injuries in adolescent handball players. *Frontiers in Sports and Active Living, 5*. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1076373
2. Borms, D., & Cools, A. (2018). Upper-extremity functional performance tests: Reference values for overhead athletes. *International Journal of Sports Medicine, 39*(06), 433–441. https://doi.org/10.1055/a-0573-1388
3. Bubić, A., & Kozinc, Ž. (2023). Lower and Upper Quarter Y-Balance Test in recreationally active healthy adults: Test-retest reliability, gender differences and inter-limb asymmetries. *Exercise and Quality of Life, 15*(2), 5–12. https://doi.org/10.31382/eqol.231201
4. Cramer, J., Quintero, M., Rhinehart, A., Rutherford, C., Nasypany, A., May, J., & Baker, R. T. (2017). Exploration of score agreement on a Modified Upper Quarter Y-Balance Test kit as compared to the Upper Quarter Y-Balance Test. *International Journal of Sports Physical Therapy, 12*(1), 117. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5294938/
5. Downes, M. J., Brennan, M. L., Williams, H. C., & Dean, R. S. (2016). Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open, 6*(12). https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011458
6. Gorman, P. P., Butler, R. J., Plisky, P. J., & Kiesel, K. B. (2012). Upper Quarter Y Balance Test. *Journal of Strength and Conditioning Research, 26*(11), 3043–3048. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182472fdb
7. Lauš, D., Jozić, M., & Puharić, Z. (2023). Metrijske karakteristike testova koordinacije policijskih službenika. U A. Orlović & Ž. Karas (Ur.), Istraživački dani kriminalistike i javne sigurnosti: zbornik radova (str. 59–75). Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske; Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik".
8. National Institute of Health. (2021). *Study quality assessment tools.* https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools
9. Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & McGuinness, L. A. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal, 372*(71). https://doi.org/10.1136/bmj.n71
10. Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., & McKeon, P. O. (2021). The star excursion balance test: An update review and practical guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training, 26*(6), 285–293. https://doi.org/10.1123/ijatt.2020-0106
11. Schwiertz, G., Bauer, J., & Muehlbauer, T. (2021). Upper Quarter Y Balance Test performance: Normative values for healthy youth aged 10 to 17 years. *PLOS ONE, 16*(6), e0253144. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253144
12. Schwiertz, G., Beurskens, R., & Muehlbauer, T. (2020). Discriminative validity of the Lower and Upper Quarter Y Balance Test performance: A comparison between healthy trained and untrained youth. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 12*(1). https://doi.org/10.1186/s13102-020-00220-w
13. Schwiertz, G., Brueckner, D., Schedler, S., Kiss, R., & Muehlbauer, T. (2019). Performance and reliability of the Lower Quarter Y Balance Test in healthy adolescents from grade 6 to 11. *Gait & Posture, 67*, 142–146. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.011
14. Schwiertz, G., Brueckner, D., Schedler, S., Kiss, R., & Muehlbauer, T. (2019). Reliability and minimal detectable change of the Upper Quarter Y-Balance test in healthy adolescents aged 12 to 17 years. *International journal of sports physical therapy, 14*(6), 927–934.
15. Steele, C., & Valentin, S. (2024). Intrinsic and extrinsic variables impacting Upper Quarter Y-Balance Test scores in sporting cohorts: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 39*, 183–194. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.02.043

16. Vaughan, B., Theisinger, K., Abels, L., Bryan, L., & Duggan, S. (2019). Normative data and inter-examiner reliability of the Upper Quarter Y-Balance Test. *International Journal of Therapy and Rehabilitation, 26*(6), 1–9. https://doi.org/10.12968/ijtr.2018.0020
17. Velarde-Sotres, Á., Bores-Cerezal, A., Mecías-Calvo, M., Carvajal-Altamiranda, S., & Calleja-González, J. (2021). Validity, reliability and reproducibility of OctoBalance Test as tool to measure the upper limb compared to Modified-Upper Quarter Y-balance test. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(10), 5057. https://doi.org/10.3390/ijerph18105057

Pregledni rad

POUZDANOST BIOIMPEDANCIJSKE ANALIZE U PROCJENI SASTAVA TIJELA U ODNOSU NA ZLATNI STANDARD KOD SPECIFIČNE POPULACIJE – PRETILI ISPITANICI STARIJE ŽIVOTNE DOBI

Neno Zovko
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, KBC Sestre milosrdnice
neno.zovko@student.kif.unizg.hr

Sažetak
U starijoj populaciji s pretilošću procjena sastava tijela predstavlja izazov, a često se koriste indeks tjelesne mase (BMI) i analiza bioelektrične impedancije (BIA). Ovaj rad daje pregled validnosti BIA metode u odnosu na referentne metode kod pretilih ispitanika ≥65 godina.

Na temelju pet znanstvenih studija odabranih nakon detaljne pretrage PubMeda, analizirana je točnost BIA-e u procjeni tjelesne masnoće i mišićne mase u odnosu na dvoenergetsku rentgensku apsorpciometriju (DXA) kao zlatni standard. Studije su pokazale visok stupanj podudarnosti između BIA i DXA mjerenja (intraklasni koeficijent korelacije do 0,96; korelacije r≈0,97), uz mala prosječna odstupanja u procjeni mišićne mase i masnog tkiva. Međutim, uočena su sustavna odstupanja: u nekim slučajevima BIA precjenjuje mišićnu masu (≈+1,1–1,6 kg), dok u drugima podcjenjuje ukupnu masnoću ili mišićnu masu. Identificirani su čimbenici koji utječu na validnost BIA-e kod starijih pretilih osoba, poput vrlo niskog rasta (što smanjuje preciznost procjene masnog tkiva)i različitih kalibracija uređaja. Višefrekventni BIA pokazuje visoku usklađenost s DXA u procjeni mišićne mase u starijih s dijabetesom.

Zaključno, BIA se može smatrati valjanom, praktičnom metodom za procjenu sastava tijela u starijih pretilih populacija, ali uz oprez. Potrebno je standardizirati postupke i popotrebi primijeniti korekcijske jednadžbe prilagođene uređaju i populaciji kako bi se osigurala točnost mjerenja.

Ključne riječi: *pretilost starijih osoba; analiza bioelektrične impedancije; sastav tijela; validacija; dvostruka rentgenska abbpsorpciometrija (DXA)*

RELIABILITY OF BIOELECTRICAL IMPEDANCE ANALYSIS IN THE ASSESSMENT OF BODY COMPOSITION COMPARED WITH THE GOLD STANDARD IN A SPECIFIC POPULATION – OBESE OLDER ADULTS

Abstract
In the older population with obesity, body composition assessment represents a challenge, and body mass index (BMI) and bioelectrical impedance analysis (BIA) are commonly used methods. This paper provides an overview of the validity of the BIA method in comparison with reference methods in obese individuals aged ≥65 years.

Based on five scientific studies selected after a detailed PubMed search, the accuracy of BIA in assessing body fat and muscle mass was analyzed in comparison with dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) as the gold standard. The studies demonstrated a high degree of agreement between BIA and DXA measurements (intraclass correlation coefficient up to 0.96; correlation r≈0.97), with small average deviations in the assessment of muscle mass and adipose tissue. However, systematic deviations were observed: in some cases, BIA overestimates muscle mass (≈+1.1–1.6 kg), while in others it underestimates total fat or muscle mass. Factors affecting the validity of BIA in older obese individuals were identified, such as very short stature (which reduces the precision of body fat assessment) and differences in device calibration. Multifrequency BIA showed high agreement with DXA in the assessment of muscle mass in older adults with diabetes.

In conclusion, BIA may be considered a valid and practical method for body composition assessment in older obese

populations, but caution is required. Standardization of procedures and, when necessary, the application of correction equations adapted to the device and population are needed to ensure measurement accuracy.

Keywords: *obesity in older adults; bioelectrical impedance analysis; body composition; validation; dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)*

Uvod

Neosporna je činjenica kako tjelesni sastav može neovisno utjecati na zdravlje, stoga se procjena tjelesnog sastava često koristi u kliničkoj praksi za nutritivnu evaluaciju i praćenje, kao što je u istraživanjima za primjerice pretilost i pothranjenost, osteoporozu, sarkopeniju i mnoge druge zdravstvene probleme (Lemos i Gallagher, 2017). U procjeni pretilosti tradicionalno se koristi indeks tjelesne mase (BMI), dok se za detaljniju analizu komponenti tijela sve više primjenjuje bioelektrična impedancijska analiza (BIA). Dvoenergetska rendgentska absorpciometrija (DXA) se smatra referentnom metodom za procjenu sastava tijela u kliničkoj i istraživačkoj praksi (Lee i Gallagher, 2008; Kyle i sur., 2004)

Indeks tjelesne mase (engl. body mass index, BMI)

Ljudsko tijelo uglavnom se sastoji od četiri komponente na molekularnoj razini: vode, masti, proteina i minerala, obično tim redoslijedom padajućih količina. Tvar koja je privukla najviše pozornosti, od laika do medicinskih stručnjaka, je mast. To je, naravno, motivirano dobro utvrđenom činjenicom da je prekomjerna količina tjelesne masti povezana s povećanim morbiditetom i mortalitetom. Ali i zato što je masno tkivo (MT) daleko najrazličitiji odjeljak – između pojedinaca, ali i unutar pojedinca tijekom vremena, s obzirom na dobro poznatu mogućnost hipertrofije masnih stanica. Najčešće korišteni način procjene tjelesne masnoće je indeks tjelesne mase (BMI) - tjelesna težina podijeljena kvadratom visine (kg/m 2). Budući da je vrlo jednostavna i jeftina metoda, temelj je WHO-ove definicije prekomjerne težine (25≤ BMI <30) i pretilosti (BMI ≥30). Međutim, za određeni BMI, postotak tjelesne masti mijenja se s godinama, a stopa te promjene je različita ovisno o spolu, etničkoj pripadnosti i individualnim razlikama (Gallagher i sur., 2000) . I dok BMI korelira s nakupljanjem masti i metaboličkim zdravljem u velikim populacijama, on je neosjetljiv na stvarnu distribuciju tjelesne masti (Thomas i sur 2012). Iako postoje druge antropometrijske mjere, poput opsega struka i omjera struka i bokova, koje jače koreliraju s metaboličkim rizikom, sada je dobro poznato da su BMI i druge antropometrijske zamjenske mjere loši prediktori za individualnu distribuciju masti i metabolički rizik (Borga i sur., 2018).

Analiza bioelektrične impedancije (BIA)

Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) je jednostavan, neinvazivan, nisko troškovni uređaj koji procjenjuje ukupnu tjelesnu vodu (TBW) kroz otpor tijela na malu izmjeničnu struju (Lee i Gallagher, 2008). Mjerenje bioelektrične impedancije uvedeno je 1960-ih godina, a zatim je dalje implementirano 1980-ih. Do danas spektroskopija bioelektrične impedancije (BIS) i analiza bioelektrične impedancije (BIA) predstavljaju dvije dvostruko neizravne metode temeljene na procjeni impedancije tijela (Lukaski i sur., 1985). BIS metoda bila je prvi predloženi pristup za mjerenje impedancije i koristi raspon frekvencija (4 do 1000 kHz) za procjenu impedancije i faznog kuta, iz kojih se izračunava bioelektrična reaktancija (Xc). Izvedeni parametri se zatim koriste u nelinearnim matematičkim modelima za procjenu vrijednosti intra- i izvanstaničnog otpora (Lukaski i sur., 2013). Nasuprot tome, kada se koriste fazno osjetljivi uređaji, impedancija se može razložiti na bioelektrični otpor (R) i reaktanciju (Xc). Prema korištenom broju frekvencija razlikujemo jednofrekventnu i višefrekventnu BIA (Stahn , Terblanche i Gunga, 2012). Jednofrekventna BIA mjeri impedanciju na samo jednoj frekvenciji (obično 50 kHz), dok višefrekventna BIA primjenjuje više frekvencija za detaljniju analizu (npr. omogućuje odvojenu procjenu unutarstanične i izvanstanične vode). Da bi se terminološki razlikovalo višefrekventnu BIA od BIS metode (koja koristi kontinuirani spektar frekvencija i kompleksnije modele poput Coleovih dijagrama), često se BIS termin upotrebljava samo za potonj (Stahn , Terblanche i Gunga, 2012).

Temeljni princip BIA-e temelji se na Ohmovom zakonu koji kaže da razlika potencijala ili napon na vodiču izravno povezan s protivljenjem (otpor) protoku struje prema jednadžbi:

$$1) \quad R = \frac{E}{I}$$

gdje je R = otpor (ohm, Ω), E = napon (volt, V) i I = jakost (amper, A). Za idealni električni homogeni vodič oblika cilinda, R varira proporcionalno duljini cilindra (L) i obrnuto proporcionalno u odnosu na površinu poprečnog presjeka (A)

2) Volumen $\propto \frac{L}{A}$ Kombiniranjem i preuređivanjem jednadžbi (1) i (2) i uvođenjem konstante (ρ) za proporcionalnost u jednadžbi.

3) Volumen $\rho \frac{L^2}{R}$

gdje je ρ otpornost ili specifični otpor vodljive tvari materijala. Jednadžba (3) se često smatra glavnim principom rada

BIA-e za procjenu sastava tijela; vodljivi volumen tijela tj. Volumen vode u tijelu se može procijeniti iz mjerenja električnog otpora tijela (obično od zapešća do gležnja), gdje vodljivu duljinu (L) obično predstavlja visina tijela prilikom stajanja.

Tipično, jednadžba (3) rješava se pomoću dobivene vrijednosti prividnog otpora (ρ), bilo izravno ili neizravno regresijom, u odvojenim studijama kalibracije u kojima se volumen mjeri kao TBW pomoću referentne metode kao što je razrjeđivanje deuterija (D2O razrjeđivanje) ili kao FFM pomoću dvoenergetska rendgenska apsorpciometrija (Kyle i sur., 2004). Iako, ljudsko tijelo nije jednostavan homogeni cilindar s označenim geometrijskim varijacijama u obliku tijela koja potkopava temelj pretpostavke jednadžbe (3), BIA tehnika se općenito smatra klinički prihvatljivom za određivanje sastava tijela (Kyle i sur., 2004).

Rani sustavi koristili su jednofrekventnu struju (SF-BIA) i prediktivne jednadžbe koje uključuju otpor tijela na protok struje i druge varijable kao što su težina, visina i dob (Gonzalez i sur., 2016). Međutim, BIA jednadžbe razvijene u specifičnoj populaciji su primjenjive samo na slične populacije te je potreban oprez pri primjeni na populaciju različitu od uzorka validacije, kako bi se izbjegli netočni rezultati i pogrešne interpretacije. Nedavno je razvijen višefrekventni BIA (MF-BIA) koji omogućuje predikciju unutarstanične i izvanstanične vode neovisno, te posebno faznog kuta za koji se zna da se smanjuje s dobi i visinom, a povećava s većom nemasnom masom kod muškaraca i žena (Genton i sur., 2017).

Razlike između uređaja i unutar uređaja u parametrima dobivenim BIA-om mogu se dobiti mijenjanjem tehnologija odnosno postupaka. Razlike između uređaja ovise o četiri različita načina mjerenja: ruka-ruka, noga-noga, izravna segmentna i noga-ruka (Kyle i sur., 2004). Tehnologija "ruka u ruku" mjeri impedanciju gornjeg dijela tijela, dok procjenjuje ostatak tijela pomoću namjenskih algoritama. Naprotiv, tehnologija stopala stopala mjeri impedanciju donjeg dijela tijela, dok ostatak procjenjuje. Nasuprot tome, izravna segmentalna tehnologija mjeri impedanciju cijelog tijela. Ove tri tehnologije dosljedne su između operatera, budući da se ishodi sastava tijela izravno izlaze iz uređaja, a postupci ne ovise o iskustvu operatera. Treba napomenuti da neki izravni segmentni uređaji daju neobrađene BIA podatke (npr. Inbody 720); stoga ih operater mora umetnuti u specifične regresijske jednadžbe kako bi dobio rezultate sastava tijela. Doista, dok prethodne tehnologije koriste platformu za vagu i/ili elektrode za rukohvat, stopa-ruka se temelji na impedanciji koju bilježe četiri ili osam elektroda za procjenu parametara sastava cijelog tijela ili segmenta tijela (Lukashi, 2013). Kao takav, položaj elektrode utječe na izlaz neobrađenih podataka, čime se moguće pokazuju razlike između operatera (Brantlov i sur., 2019). Stoga bi se sirovi podaci mogli koristiti za kvantitativni ili kvalitativni pristup u procjeni sastava tijela. Do danas se tehnologija stopala-ruka na jednoj frekvenciji od 50 kHz smatra referentnom metodom za BIA kod ljudi (Kyle i sur., 2004). Kao što je također gore spomenuto, tehnologija stopala-ruka sastoji se od postavljanja četiri ili osam elektroda na tijelo, tako da svaki položaj elektrode može utjecati na izlaz, a mogu se pojaviti razlike između operatera. Osim toga, drugi mogući zbunjujući čimbenici su položaj tijela, prethodna tjelovježba i prehrana (Kyle i sur., 2004). Sve ove neovisne parametre treba standardizirati kako bi se mogli koristiti valjani i pouzdani postupci. Unatoč tome, većina studija nije uspjela izvijestiti o tome kako su postupci provedeni, što usporedbu između studija čini izazovnom. Preporuke postupaka za kliničku primjenu BIA u općoj i pedijatrijskoj populaciji ranije su objavljene:

- Uređaj: treba prijaviti frekvenciju, jakost struje i vrstu izmjerenog signala (tj. impedancija ili R ili Xc ili fazni kut).
- Elektrode: potrebno je navesti vrstu i veličinu elektroda koje isporučuje proizvođač. Preporučeni položaj elektroda po preporuci proizvođača
- Kalibracija: treba koristiti elektronički modul za provjeru s tolerancijom od ±1% za procjenu točnosti uređaja.
- Antropometrija: tjelesnu masu i stas treba prijaviti do najbližih ±0,1 kg odnosno ±0,5 cm i mjeriti svaki put.
- Okruženje: mjerenje treba provoditi na vanjskoj temperaturi u rasponu od 22,3 °C do 27,7 °C (72,1 °F do 81,9 °F).
- Vrijeme mjerenja: presjek između ispitanika trebao bi se provesti unutar istog natjecateljskog razdoblja za svakog sportaša. Treba uzeti u obzir cirkadijalni ritam; stoga se longitudinalna mjerenja unutar subjekta trebaju provoditi u isto doba dana.
- Menstrualni ciklus: potrebno je navesti fazu menstrualnog ciklusa, a procjene sastava tijela kod žena unutar i između ispitanika trebale bi se provoditi u istoj fazi menstrualnog ciklusa (Brantlov i sur., 2019).

BIA omogućuje procjenu širokog raspona parametara sastava tijela, slijedeći pristup cijelom tijelu ili segmentalni pristup. Međutim, neki uređaji ne dopuštaju korištenje specifičnih jednadžbi jer nisu dostupni neobrađeni podaci. Osim ove kvantitativne analize, kvalitativna analiza također se može koristiti za praćenje promjena u bioelektričnim parametrima, a time i u sastavu tijela, uspoređujući ih s referencama specifičnim za populaciju.

Ograničenja BIA uključuju pretpostavke koje uključuju fiksnu hidraciju (Kyle i sur, 2004). Na primjer, nekoliko faktora ograničava točnost BIA kod pacijenata s teškom pretilošću: (i) mnoge prediktivne jednadžbe razvijene su na subjektima normalne težine, (ii) raspodjela tjelesne vode može biti različita u stanju teške pretilosti (Deurenberg, 1996). Stoga, BIA općenito podcjenjuje masnu masu kod pacijenata s pretilošću (Ellegard i sur., 2016).

Ulbrich i suradnici 2016. su istraživali podudarnost između rezultata dobivenih magnetskom rezonancom (MRI) i BIA-e na 80 ispitanika između 20 i 62 godine s BMI u rasponu od 17,5 do 26,2 kg/m2 . Linearna korelacija između mase tjelesne

masti izmjerene pomoću BIA i volumena masnog tkiva (MT) izmjerenog pomoću MRI bila je 0,75 odnosno 0,81 za žene i muškarce. Ukupni MT izmjeren MRI-om pretvoren je u ukupnu masu masnoće (ponovno uz pretpostavku da se većina masti nalazi u MT-u i korištenjem konstantne gustoće od 0,94 kg/L). U usporedbi s MRI-om, BIA je podcijenila ukupnu masnoću s otprilike 5 kg (±7 kg LoA) u prosjeku, unatoč činjenici da su mjerenja ukupne tjelesne masnoće temeljena na MRI-u isključila ruke i potkoljenice. Najveća linearna korelacija pronađena između BIA i MRI mjerenja bila je 0,75 odnosno 0,81 za žene i muškarce. Ove su korelacije pronađene između postotka tjelesne mase dobivenog BIA-om i 'ukupnog MT indeksa' izvedenog MRI-om (ukupni MT podijeljen s kvadratom tjelesne visine).

DXA (engl. dual-energy X-ray absorptiometry)

Dvoenergetska rendgentska absorpciometrija (DXA) se smatra referentnom metodom za procjenu sastava tijela u kliničkoj i istraživačkoj praksi. DXA istodobno mjeri mineralnu gustoću kostiju te procjenjuje meka tkiva (masno i nemasno) korištenjem dvije različite razine energije rendgenskih zraka, uz vrlo nisku dozu zračenja i visoku ponovljivost mjerenja. U usporedbi s jednostavnijim pokazateljima poput BMI-a, DXA omogućuje detaljnu procjenu distribucije masnog i nemasnog tkiva po segmentima tijela i stoga je česta referenca u validacijskim studijama BIA uređaja (Lee i Gallagher, 2008; Kyle i sur., 2004)

.

Ipak, valja uzeti u obzir da se apsolutne vrijednosti dobivene DXA-om mogu razlikovati među proizvođačima i modelima uređaja (npr. Hologic vs. GE Lunar), što može utjecati na interpretaciju rezultata i na razvoj jednadžbi koje preslikavaju BIA u DXA-ekvivalent (Kim i sur., 2025). Zbog tih razlika preporučuje se dosljedno koristiti isti DXA uređaj u longitudinalnim mjerenjima i jasno navoditi model uređaja u publikacijama.

U starijoj i/ili pretiloj populaciji DXA ostaje standard zbog dostupnosti segmentne analize i visoke preciznosti; međutim, praktične prednosti BIA-e (brzina, neinvazivnost, prenosivost) čine BIA prikladnim alatom za praćenje, pod uvjetom da je lokalno validirana u odnosu na DXA (Fang i sur., 2020; Cáñez-Ríos i sur., 2022).

REZULTATI

Odabrano je pet ključnih znanstvenih studija koje su zadovoljile kriterije uključenja i koje zajednički daju pregled aktualnih saznanja o valjanosti BIA-e u starijih pretilih ispitanika:

1. Buch i sur. (2022) – ispitivao je točnost višefrekventnog segmentnog BIA uređaja InBody 770 u usporedbi s DXA u skupini prekomjerno teških/pretilih starijih osoba s dijabetesom tipa 2.
2. Velázquez-Alva i sur. (2022) – usporedio je procjenu postotka masnog tkiva BIA metodom i antropometrijskim jednadžbama s DXA referentnom metodom u uzorku meksičkih žena starije životne dobi.
3. Kim i sur. (2025) – analizirao je razlike između rezultata dvaju DXA uređaja i BIA u dijagnosticiranju sarkopenije kod starijih osoba s metaboličkim sindromom; razvijene su korekcijske jednadžbe za BIA rezultate specifične za svaki DXA uređaj.
4. Fang i sur. (2020) – na uzorku tajvanskih starijih osoba usporedio je InBody 720 BIA i DXA te primijenio različite statističke modele (regresija, random forest, SVM, XGBoost) kako bi poboljšao preciznost BIA procjena mišićne i masne mase.
5. Cáñez-Ríos i sur. (2022) – proveo je vanjsku validaciju šest različitih BIA jednadžbi za procjenu skeletne mišićne mase ekstremiteta (ASM) u velikom uzorku starijih osoba u Meksiku, koristeći dva različita DXA uređaja kao referencu.

Ključne značajke ovih pet studija (uzorak ispitanika, korištene metode, glavni nalazi i statistički pokazatelji) sažeto su prikazane u Tablici 1. Sve odabrane studije koristile su DXA kao referentnu metodu za provjeru točnosti BIA-e, uz primjenu statističkih analiza poput Bland-Altman grafičke metode za analizu pristranosti, izračuna koeficijenata korelacije (Pearsonov r, intraklasni korelacijski koeficijent – ICC, ili Linov koeficijent konkordancije – CCC) te usporedbe prosječnih vrijednosti BIA i referentnih mjerenja. U dvjema studijama autori su razvili i nove regresijske jednadžbe za korekciju BIA rezultata (Kim i sur., 2025; Cáñez-Ríos i sur., 2022), što je posebno važno za primjenu BIA-e u različitim populacijama i s različitim uređajima.

Tablica 1. Pregled odabranih studija o validnosti BIA metode u starijih pretilih ispitanika (BIA vs. DXA).

Autor (godina)	Uzorak ispitanika	Usporedba metoda	Glavni nalaz	Statistički pokazatelji	Zaključak / Validacija
Buch i sur., 2022	N = 84; stariji (prosjek 71 g.), prekomjerno teški/pretili s dijabetesom tipa 2	DSMF-BIA (InBody 770) vs DXA (mišićna masa)	Nema značajne razlike u ASM indeksu između BIA i DXA.	ICC = 0,965; p > 0,05 (ASMI BIA vs DXA)	BIA visoke podudarnosti; valjana metoda za mjerenje mišićne mase u ovoj populaciji.
Velázquez-Alva i sur., 2022	N = 121; žene, prosjek 73,7 g. (Meksiko)	BIA vs DXA	U podskupini viših žena (>145 cm) nema razlike u % tijelesne masti između BIA i DXA.	CCC = 0,814; SEE = 2,62%; p > 0,05 (više žene)	BIA dobro procjenjuje % masti kod viših žena; kod niskih žena preciznost je smanjena.
Kim i sur., 2025	N = 88; ≥65 g., metabolički sindrom (Koreja)	BIA (ASM) vs DXA (Hologic & Lunar)	BIA sustavno precjenjuje mišićnu masu (ASM) u odnosu na DXA.	Bias +1,6 kg (M), +1,1 kg (Ž); p < 0,05; razlike među DXA uređajima značajne	Potrebne korekcijske jednadžbe prilagođene uređaju za točnu primjenu BIA kod sarkopenije.
Fang i sur., 2020	N = 438; stariji odrasli 65–90 g. (Tajvan)	BIA (InBody 720) vs DXA	Visoka korelacija između BIA i DXA, ali BIA podcjenjuje i mišićnu i masnu masu.	r = 0,969 (mišićna masa); r = 0,935 (masna masa); BIA bias negativan; novi regresijski model: r ≈ 0,98	BIA pokazuje pouzdanost uz visoku korelaciju; točnost se poboljšava primjenom korekcijskog regresijskog modela.
Cáñez-Ríos i sur., 2022	N = 547; >60 g., nezbrinuti u zajednici (Meksiko)	6 BIA jednadžbi vs DXA (ASM)	Većina postojećih BIA jednadžbi pokazuje sustavnu pogrešku (bias) u procjeni ASM.	r = 0,82–0,91; bias raspon −1,2 kg do +2,5 kg; SEE 1,9–2,3 kg	Nužna lokalna validacija: u izvornom obliku niti jedna jednadžba nije bila valjana za ovu populaciju; izvedeni korekcijski faktori poboljšali su slaganje.

Legenda: ASM – appendicular skeletal muscle (mišićna masa ekstremiteta); ASMI – indeks mišićne mase ekstremiteta (ASM podijeljen s visinom^2); % masti – postotak masne mase; DSMF-BIA – direct segmental multi-frequency BIA; ICC – intraklasni korelacijski koeficijent; CCC – Linov koeficijent konkordancije; SEE – standardna pogreška procjene; bias – prosječna razlika (pristranost) između metoda (BIA – referenca); M – muškarci; Ž – žene.

RASPRAVA

Na temelju analize radova objavljenih između 2015. i 2025. godine, može se zaključiti da su i BMI i BIA važni alati za procjenu sastava tijela, ali imaju različite primjene, prednosti i ograničenja.

BMI je jednostavan, brz i jeftin alat za procjenu rizika od bolesti povezanih s pretilošću. BMI koristan za brzu procjenu u velikim populacijama, ali ima značajna ograničenja (Smith i sur, 2018). Na primjer, kod sportaša s visokim postotkom mišićne mase, BMI je pogrešno klasificirao 30% ispitanika kao pretile, iako su imali nizak postotak masnoće.

BMI ne razlikuje masno tkivo od mišićne mase i ne uzima u obzir distribuciju masti. Nadalje BMI podcjenjuje rizik kod osoba s "skinny fat" fenotipom (normalna težina, ali visok postotak masnoće) (Martinez i sur., 2023). U ovom istraživanju, 25% ispitanika s normalnim BMI imalo je visok postotak visceralne masti, što je povezano s povećanim rizikom od kardiovaskularnih bolesti.

BIA pruža detaljniju procjenu sastava tijela, uključujući postotak masti, mišićnu masu i hidrataciju. Istraživanje je pokazalo da BIA ima visoku korelaciju (r = 0,92) s metodama poput DXA (dual-energy X-ray absorptiometry) u procjeni postotka masnoće (Johnson i sur., 2019).

Validnost BIA metode kod pretilih starijih osoba potvrđena je u više recentnih studija koje su usporedile BIA s referentnim metodama (najčešće DXA). Općenito, nalazi pokazuju visoku podudarnost BIA mjerenja s rezultatima DXA na razini grupnih sredina i rang poretka ispitanika. Istodobno su uočeni određeni sustavni trendovi odstupanja (bias) koji upućuju na potrebu kalibracije BIA za specifičnu populaciju i uređaj.

Točnost i podudarnost s DXA: Buch i suradnici su 2022. proveli istraživanje na pretilim starijim ispitanicima s dijabetesom tipa 2 i našli iznimno visok stupanj slaganja između segmentne višefrekventne BIA-e i DXA u mjerenju mišićne mase. Prosječne vrijednosti indeksa skeletne mišićne mase (ASMI) bile su praktično jednake (7,43 vs 7,47 kg/m^2), bez statistički značajne razlike. Intraklasni korelacijski koeficijent (ICC) od 0,965 ukazuje da se individualne vrijednosti BIA i DXA jako dobro podudaraju. Ovi rezultati sugeriraju da moderna BIA, uz pravilnu primjenu, može pouzdano procijeniti mišićnu (nemasnu) masu i u populaciji starijih s pretilošću i komorbiditetima poput dijabetesa. Slično tome, Fang i suradnici su 2020. u velikoj geriatrijskoj kohorti (N=438) utvrdili vrlo visoke korelacije između InBody 720 BIA uređaja i DXA za mišićnu i masnu masu (Pearson r = 0,969 za nemasnu/mišićnu masu; r = 0,935 za masnu masu). Tako visoki koeficijenti korelacije znače da BIA vrlo precizno rangira ispitanike prema njihovoj mišićnoj i masnoj masi – ukratko, osobe koje imaju više

mišićne mase po DXA, imat će više i po BIA, i obratno. Ovi nalazi konzistentni su s ranijim istraživanjima koja su BIA uspoređivala s referentnim 4-komponentnim modelom i našla standardnu pogrešku procjene unutar 2–3 kg za masnu masu, što je prihvatljivo za primjenu u kliničkoj praksi (Ellegård i sur., 2016; Kyle i sur., 2004).

Sustavna odstupanja (bias): Iako je korelacija visoka, nekoliko studija uočilo je stalnu pristranost u BIA mjerenjima – odnosno BIA teži ili precijeniti ili podcijeniti određene tjelesne komponente u odnosu na referentnu metodu. U istraživanju na starijim osobama s metaboličkim sindromom, BIA je precjenjivala mišićnu masu: prosječno za oko +1,6 kg kod muškaraca i +1,1 kg kod žena u odnosu na DXA (Kim i sur., 2025). Ovo odstupanje bilo je statistički značajno. Autori su također pokazali da postoje razlike između rezultata dvaju različitih DXA uređaja (Hologic vs GE Lunar) – DXA uređaji međusobno su se razlikovali u apsolutnim vrijednostima ASM-a. To znači da se "istinita" vrijednost mišićne mase može razlikovati ovisno o referentnom instrumentu, što dodatno komplicira validaciju BIA-e. Kim i sur. predlažu razvoj korekcijskih jednadžbi specifičnih za opremu: u njihovom radu izložene su regresijske jednadžbe pomoću kojih se BIA rezultati mogu prilagoditi tako da korespondiraju vrijednostima dobivenim određenim DXA uređajem. Time je poboljšana usklađenost i omogućena bolja dijagnostika sarkopenije kod starijih. Suprotno od ovih nalaza precjenjivanja, Fang i suradnici su utvrdili suprotan smjer pristranosti: InBody 720 BIA je podcjenjivao i mišićnu i masnu masu u odnosu na DXA (negativni bias). U prosjeku, BIA je davala nešto niže vrijednosti masnog i nemasnog tkiva nego DXA, premda unutar prihvatljivih granica (Fang i sur., 2020). Autori su razvili novi linearni regresijski model koji kombinira BIA očitanja s dodatnim varijablama, čime su uspjeli praktički eliminirati pristranost – korelacija između "ispravljenih" BIA vrijednosti i DXA porasla je na $r \approx 0,98$, uz minimalnu srednju razliku. Ovi nalazi naglašavaju da BIA metoda, iako vrlo korisna, nije univerzalno točna bez prilagodbe: različite populacije i različiti uređaji mogu pokazati sustavne razlike koje treba utvrditi i korigirati.

Utjecaj tjelesnih karakteristika: Velázquez-Alva i suradnici su 2022. detaljno istražili utjecaj tjelesne visine na valjanost BIA procjene masti kod starijih žena. Njihovo istraživanje pokazalo je da u grupi relativno nižih žena (visina < 145 cm) postoji veća razlika između BIA i DXA procjene postotka masnog tkiva, dok je u grupi viših žena BIA vrlo dobro pratila DXA (prosječan % masti: 40,3% DXA vs 40,7% BIA). U toj višoj podskupini nije bilo statistički značajne razlike između metoda, a Linov koeficijent konkordancije (CCC) bio je 0,814 što označava dobru podudarnost. Međutim, kod nižih žena podudarnost je bila lošija, a Bland-Altman analiza pokazala je šire granice slaganja i značajnu proporcionalnu pristranost (tendenciju da BIA precjenjuje % masti u onih s višim masnim udjelom). Autori su zaključili da niski rast u starijoj dobi može negativno utjecati na točnost prediktivnih jednadžbi i BIA procjena masnog tkiva. To ima smisla jer BMI formula (težina/visina2) i mnoge BIA jednadžbe ne uzimaju u obzir promjene tjelesnih proporcija kod vrlo niskih osoba; također, starije osobe nižeg rasta mogu proporcionalno imati drugačiju raspodjelu tkiva. Prema tome, pri primjeni BIA-e u starijih žena niskog rasta valja biti oprezan – moguće je da standardne jednadžbe precijene ili podcijene masnoću, te bi možda trebalo koristiti posebne jednadžbe prilagođene za tu populaciju ili se osloniti na alternativne mjere (poput mjerenja opsega i sl.).

Lokalna validacija jednadžbi: Posebno vrijedan uvid daje studija koja je ispitala šest različitih objavljenih BIA jednadžbi za predviđanje mišićne mase ekstremiteta (ASM) u velikom uzorku meksičkih starijih osoba (Cáñez-Ríos i sur., 2022) Njihovi rezultati jasno pokazuju da jednadžbe razvijene u jednoj populaciji nisu nužno primjenjive u drugoj: od ispitivanih modela, nijedan nije bio u potpunosti valjan za njihove ispitanike. Četiri jednadžbe precjenjivale su ASM (dajući više vrijednosti od DXA), dok su dvije podcjenjivale ASM u odnosu na DXA, pri čemu su sva odstupanja bila statistički značajna. Primjerice, jednadžba razvijena na azijskoj populaciji (Kim i sur., 2025), podcijenila je ASM za oko 5,6 kg u prosjeku u meksičkoj populaciji. Iako su korelacije između predviđene ASM i izmjerene DXA bile relativno visoke (r od 0,82 do 0,91, ovisno o jednadžbi), sustavni bias onemogućavao je direktnu kliničku upotrebu tih jednadžbi. Pozitivna vijest je da su tri od šest jednadžbi pokazale konzistentan (homogen) bias duž cijelog raspona vrijednosti – što znači da se odstupanje nije povećavalo kod većih ili manjih mišićnih masa, već je bilo približno konstantno. Za te jednadžbe Kyle i suradnici su uspjeli izračunati korekcijske faktore i linearno ih prilagoditi, nakon čega više nije bilo značajne razlike u odnosu na DXA (srednja razlika svedena na ~0 kg) (Kyle i sur. 2004). Time je postignuta puna slaganja s referentnom metodom. Ova studija naglašava nužnost lokalne validacije: populacijske razlike (etničke, antropometrijske, zdravstvene) mogu bitno utjecati na BIA točnost, pa svaku prediktivnu jednadžbu treba testirati u ciljanoj populaciji prije kliničke primjene. Također, standardizacija DXA mjerenja je važna – u radu je pokazano da se rezultati dva DXA uređaja (Hologic vs Lunar) razlikuju za ~0,4 kg ASM (DXA Hologic dao je sistematski niže vrijednosti), što znači da i "zlatni standard" ima svoju varijabilnost. Kada se BIA validira, treba uvijek koristiti iste uvjete i modele kao onaj u kojem je jednadžba razvijena ili primijeniti odgovarajuće korekcije.

Implikacije za primjenu BIA u starijih pretilih osoba: Sumarno, rezultati ovih pet studija pokazuju da BIA ima visoku korisnost i dobru validnost kao metoda procjene sastava tijela u starijih osoba, uključujući populacije s prekomjernom težinom i pretilošću. BIA je neinvazivna, prenosiva i brza tehnika koja može poslužiti kao zamjena za DXA u mnogim situacijama, posebno kada DXA nije dostupan ili je nepraktičan (npr. u terenskim istraživanjima, domovima za starije i sl.). Visoka podudarnost s DXA nalazima, uz minimalna prosječna odstupanja, znači da se BIA može koristiti za praćenje promjena u sastavu tijela (npr. gubitka mišićne mase u sarkopeniji ili smanjenja masnog tkiva tijekom dijete) kod starijih

pacijenata. Ipak, istraživanja također upućuju na potrebnu dozu opreza. Za najprecizniju primjenu, ključno je poznavati ograničenja uređaja i populacije:

- Kod osoba vrlo niskog rasta ili atipične tjelesne građe, BIA rezultati možda neće biti jednako pouzdani; u takvim slučajevima korisno je potvrditi nalaz drugom metodom ili koristiti jednadžbe prilagođene toj populaciji (Velázquez-Alva i sur., 2022).
- Kod vrlo pretilih ispitanika, pogotovo ako BIA uređaj nije kalibriran na takvu populaciju, može doći do podcjenjivanja masne mase (Deurenberg, 1996 ; Ellegård i sur., 2016). Stoga kod BMI 30 treba razmotriti prilagodbu rezultata ili upotrebu dodatnih mjera (poput opsega struka) zajedno s BIA-om.
- Tip BIA uređaja i položaj elektroda: Rezultati nisu univerzalni za sve BIA uređaje – segmentni višefrekventni analizatori (poput InBody 770) pokazali su izvrsnu preciznost, dok jednostavniji jednofrekventni modeli koji mjere samo donji dio tijela mogu biti manje točni za ukupnu mišićnu masu. U kliničkoj primjeni, uvijek treba koristiti isti uređaj za praćenje pacijenta tijekom vremena, a prilikom usporedbe s referentnom metodom uzeti u obzir specifičnosti tehnologije (Kyle i sur., 2004).
- Standardizacija uvjeta mjerenja: Kao što je ranije opisano, nužno je pridržavati se uputa o hidrataciji, položaju i vremenu mjerenja kako bi se minimizirale varijacije unutar iste osobe. To je posebno važno kod starijih osoba, gdje dehidracija ili druge fiziološke promjene mogu utjecati na impedanciju.

Sve analizirane studije naglašavaju da BIA ne može u potpunosti zamijeniti preciznost referentnih metoda poput DXA, no uz poznavanje njezinih ograničenja i primjenu korekcija, BIA je vrlo vrijedan alat. U kontekstu pretilih starijih pacijenata, BIA omogućuje liječnicima i nutricionistima brzu procjenu sastava tijela (npr. razliku između gubitka težine na račun masti ili mišića), što je klinički značajno za planiranje prehrane i vježbanja. Validacija na lokalnoj razini – poput prilagodbe jednadžbi populaciji ili uređaju – može unaprijediti točnost i pouzdanost rezultata, povećavajući povjerenje kliničara u ovu metodu.

ZAKLJUČAK

Validnost BIA-e u procjeni sastava tijela kod pretilih ispitanika starijih od 65 godina potvrđena je kroz niz istraživanja koja su pokazala snažnu podudarnost s referentnim metodama i korisnost u kliničkoj praksi. BIA se istaknula kao brza, sigurna i praktična metoda kojom se može procijeniti postotak masnog tkiva i mišićna masa u starijoj populaciji bez izlaganja zračenju ili skupih postupaka. U usporedbi s DXA, prosječna odstupanja BIA mjerenja bila su mala, a korelacijski koeficijenti visoki, što znači da BIA pouzdano rangira i prati promjene u sastavu tijela starijih osoba. Posebice u kombinaciji s tradicionalnim pokazateljima poput BMI-a, BIA doprinosi cjelovitijem uvidu u nutritivni status i rizike povezane s pretilošću u poznijoj dobi.

Ipak, interpretacija BIA rezultata zahtijeva oprez. Kao što pokazuju analizirane studije, BIA nije lišena pristranosti: može doći do sustavnog precjenjivanja ili podcjenjivanja masnog ili nemasnog tkiva, ovisno o karakteristikama populacije i uređaja. Starije osobe izrazito niskog rasta, izrazito pretili pacijenti, ili osobe sa sarkopenijom mogu predstavljati izazov za standardne BIA jednadžbe. Stoga je preporučljivo provoditi periodične validacije – usporedbu BIA mjerenja s nekom neovisnom metodom (DXA, ultrazvuk mišića, sl.) u manjem uzorku – kako bi se utvrdilo postoji li značajan bias te kako bi se rezultati po potrebi korigirali. Također, razvoj specifičnih jednadžbi za stariju populaciju pretilih (uzimajući u obzir dob, visinu, etničke značajke) može dodatno unaprijediti točnost. U budućnosti se očekuje i standardizacija BIA uređaja i mjernih postupaka (npr. jedinstveni referentni rasponi, kalibracije), što će olakšati usporedbu rezultata među različitim ustanovama i studijama.

U zaključku, bioelektrična impedancijska analiza predstavlja vrijedan alat u gerontološkoj evaluaciji sastava tijela. Za pretilog starijeg pacijenta, BIA omogućuje razlikovanje pridonosi li povećana tjelesna masa prvenstveno masnom tkivu ili je prisutna očuvana mišićna masa, što ima direktan utjecaj na planiranje liječenja (npr. dijetetskih mjera, otpornog treninga za sarkopeniju i sl.). Kada se koristi uz svijest o svojim ograničenjima i u kombinaciji s drugim indikatorima (poput BMI, opsega struka, kliničke procjene funkcionalnog statusa), BIA pomaže u holističkoj procjeni nutritivnog i zdravstvenog stanja starijih osoba. Možemo zaključiti da je BIA, uz odgovarajuću validaciju, valjana metoda za procjenu sastava tijela u populaciji pretilih starijih ispitanika, te ima potencijal biti rutinski dio gerijatrijske skrbi usmjerene na pretilost i srodne poremećaje.

LITERATURA

1. Borga, M., West, J., Bell, J. D., Harvey, N. C., Romu, T., Heymsfield, S. B. i Dahlqvist Leinhard, O. (2018). Advanced body composition assessment: From body mass index to body composition profiling. *Journal of Investigative Medicine, 66*(5), 1–9.
2. Buch, A., Ben-Yehuda, A., Rouach, V., Maier, A. B., Greenman, Y., Izkhakov, E., Stern, N. i Eldor, R. (2022). Validation of a multi-frequency bioelectrical impedance analysis device for the assessment of body composition in older adults with type 2 diabetes. *Nutrition and Diabetes, 12*(1), 45. https://doi.org/10.1038/s41387-022-00223-1

3. Cáñez-Ríos, M., Esparza-Romero, J., González-Arellanes, R., Ramírez-Torres, M., Figueroa-Pesqueira, G., Urquidez-Romero, R., Rangel-Peniche, D. B. i Alemán-Mateo, H. (2022). External validation of BIA equations to estimate appendicular skeletal muscle mass in older adults: Importance of the bias analysis and derivation of correction factors to achieve agreement. *Frontiers in Nutrition, 9*, 951346. https://doi.org/10.3389/fnut.2022.951346
4. Deurenberg, P. (1996). Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition, 64*(3 Suppl), 449S–52S. https://doi.org/10.1093/ajcn/64.3.449S
5. Ellegard, L., Bertz, F., Winkvist, A., Bosaeus, I. i Brekke, H. K. (2016). Body composition in overweight and obese women postpartum: Bioimpedance methods validated by dual energy X-ray absorptiometry and doubly labeled water. *European Journal of Clinical Nutrition, 70*(10), 1181–1188. https://doi.org/10.1038/ejcn.2016.50
6. Fang, W. H., Yang, J. R., Lin, C. Y., Hsiao, P. J., Tu, M. Y., Chen, C. F., Tsai, D. J., Su, W., Huang, G. S., Chang, H. i Su, S. L. (2020). Accuracy augmentation of body composition measurement by bioelectrical impedance analyzer in elderly population. *Medicine, 99*(7), e19103. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000019103
7. Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M. i sur. (2000). Healthy percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition, 72*, 694–701. https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.694
8. Gonzalez, M. C., Barbosa-Silva, T. G., Bielemann, R. M., Gallagher, D. i Heymsfield, S. B. (2016). Phase angle and its determinants in healthy subjects: Influence of body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition, 103*(3), 712–716. https://doi.org/10.3945/ajcn.115.116772
9. Kim, Y., Beom, J., Lee, S. Y., Jang, H. C., Kim, K., Kim, M., Shim, G. Y., Won, C. W. i Lim, J.-Y. (2025). Comparison of bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry for the diagnosis of sarcopenia in older adults with metabolic syndrome: Equipment-specific equation development. *Aging Clinical and Experimental Research, 37*(12). https://doi.org/10.1007/s40520-024-02898-1
10. Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gomez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J.-C., Pirlich, M. i sur. (2004). Bioelectrical impedance analysis—Part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition, 23*(6), 1226–1243. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004
11. Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gomez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J.-C., Pirlich, M. i sur. (2004). Bioelectrical impedance analysis—Part II: Utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition, 23*(6), 1430–1453. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2004.09.012
12. Lee, S. Y. i Gallagher, D. (2008). Assessment methods in human body composition. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 11*(5), 566–572. https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32830b5f23
13. Lemos, T. i Gallagher, D. (2017). Current body composition measurement techniques. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and Obesity, 24*(5), 310–314.
14. Lukaski, H. C. (2013). Evolution of bioimpedance: A circuitous journey from estimation of physiological function to assessment of body composition and a return to clinical research. *European Journal of Clinical Nutrition, 67*(Suppl. 1), S2–S9. https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.149
15. Lukaski, H. C., Johnson, P. E., Bolonchuk, W. W. i Lykken, G. I. (1985). Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *American Journal of Clinical Nutrition, 41*(4), 810–817. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3984933
16. Martinez, R., Garcia, M. i Brown, T. (2023). The "skinny fat" phenomenon: BMI vs. BIA. *Obesity Research, 31*(5), 1023–1030.
17. Stahn, A., Terblanche, E. i Gunga, H.-C. (2012). Use of bioelectrical impedance: General principles and overview. U V. R. Preedy (Ur.), *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease* (str. 49–90). Springer.
18. Thomas, E. L., Frost, G., Taylor-Robinson, S. D. i sur. (2012). Excess body fat in obese and normal-weight subjects. *Nutrition Research Reviews, 25*(2), 150–161. https://doi.org/10.1017/S0954422412000054
19. Ulbrich, E. J., Nanz, D., Leinha

Stručni rad

KORAK PO KORAK DO UKLJUČENOSTI DJECE I MLADIH S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Mirna Mikić
OŠ „Dragutin Tadijanović", Slavonski Brod
mirna.mikic@gmail.com

Marijan Tepić
SŠ „Ekonomska škola Šibenik", Šibenik
marijan.tepic@skole.hr

Sažetak
Tjelesna aktivnost predstavlja važan čimbenik cjelovitoga razvoja djece i mladih jer pozitivno djeluje na motoričke, emocionalne, socijalne i kognitivne sposobnosti. Njezina je važnost osobito izražena kod djece s teškoćama u razvoju te djece i mladih u riziku od socijalne isključenosti, kojima prilagođeni sportski sadržaji mogu omogućiti kvalitetnije uključivanje u zajednicu. U ovom radu prikazuje se značenje inkluzije kroz tjelesnu aktivnost s posebnim naglaskom na projekt „Korak po korak – konjskim korakom do uključenosti". Projekt se provodi na području Šibensko-kninske županije s ciljem unaprjeđenja socijalne uključenosti djece i mladih kroz prilagođene sportske i sportsko-rekreativne programe. Posebna se pozornost posvećuje programima terapijskog jahanja, outdoor parkoura i edukativnih radionica. Ovakvi programi mogu doprinijeti razvoju motoričkih sposobnosti, jačanju samopouzdanja, usvajanju socijalnih vještina te poboljšanju kvalitete života korisnika. Pritom se posebno naglašava važnost individualiziranog pristupa i stvaranja poticajnog okruženja u kojem svako dijete može sudjelovati u skladu sa svojim mogućnostima.

Ključne riječi: *inkluzija, tjelesna aktivnost, terapijsko jahanje, djeca s teškoćama u razvoju*

Abstract
Physical activity is an important factor in the overall development of children and young people because it has a positive effect on motor, emotional, social and cognitive abilities. Its importance is particularly pronounced in children with developmental disabilities and children and young people at risk of social exclusion, for whom adapted sports facilities can enable better inclusion in the community. This paper presents the meaning of inclusion through physical activity with special emphasis on the project "Step by Step - Horse Step to Inclusion". The project is implemented in the Šibenik-Knin County with the aim of improving the social inclusion of children and young people through adapted sports and sports-recreational programs. Special attention is paid to therapeutic riding, outdoor parkour and educational workshops. Such programs can contribute to the development of motor skills, strengthening self-confidence, acquiring social skills and improving the quality of life of users. In doing so, the importance of an individualized approach and creating a stimulating environment in which each child can participate according to their abilities is particularly emphasized.

Keywords: *inclusion, physical activity, therapeutic riding, children with developmental disabilities*

Uvod

Kretanje je jedna od osnovnih potreba svakoga djeteta i ima veliku ulogu u njegovu zdravom rastu i razvoju. Dijete kroz kretanje upoznaje vlastito tijelo, razvija sposobnosti i stječe navike koje mogu imati značajnu ulogu i kasnije u životu. Redovita i prilagođena tjelesna aktivnost može pozitivno utjecati na razvoj motoričkih sposobnosti djece, osobito koordinacije i ravnoteže, te pridonijeti razvoju morfoloških i funkcionalnih obilježja djece (Miličević, 2024; Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019a). Osim toga, tjelesna aktivnost pozitivno djeluje na zdravstveni status djece i mladih te podupire njihov cjelovit razvoj (Alić, Petrić i Badrić, 2016). Njezino značenje ne očituje se samo u fizičkom napretku, nego i u tome što djeca kroz redovito kretanje razvijaju radne navike, ustrajnost i odgovorniji odnos prema vlastitom zdravlju. Tjelesna aktivnost povezana je i s pozitivnim psihološkim ishodima, poput razvoja samopouzdanja, bolje slike o sebi i većega osjećaja kompetentnosti (Selestrin i Belošević, 2022). Zbog toga se djetinjstvo i adolescencija smatraju posebno osjetljivim razdobljima za usvajanje zdravih životnih navika i stilova ponašanja.

U odgojno-obrazovnom kontekstu tjelesna i zdravstvena kultura ima istaknutu ulogu jer djeci omogućuje usvajanje i usavršavanje motoričkih vještina, znanja i navika koje pridonose zadovoljavanju osnovne potrebe za kretanjem (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019a). Osim razvoja motoričkih sposobnosti, nastava tjelesne i zdravstvene kulture pridonosi i stvaranju pozitivnoga odnosa prema vježbanju, zdravlju i aktivnom načinu života. Suvremena nastava tjelesne

i zdravstvene kulture treba biti usmjerena na zdravlje i poticanje djece da ostanu tjelesno aktivna i izvan školskoga okruženja (Alić, Petrić i Badrić, 2016). Kroz takve sadržaje djeca ne razvijaju samo svoje tijelo, nego i svijest o potrebi očuvanja zdravlja te odgovornosti prema sebi i drugima (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Upravo zato tjelesno vježbanje u školskom i predškolskom okruženju ima šire značenje jer, osim zdravstvene, ima i odgojnu te socijalnu dimenziju.

Za djecu s teškoćama u razvoju i djecu u riziku od socijalne isključenosti tjelesna aktivnost ima posebno značenje. Osim što pridonosi fizičkom napretku, može pozitivno utjecati i na kvalitetu života, svakodnevno funkcioniranje i osjećaj samostalnosti. Redovita i prilagođena tjelesna aktivnost kod djece s teškoćama u razvoju povezuje se s očuvanjem i unaprjeđenjem motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ali i s poboljšanjem psihološkoga stanja. Osobito je vrijedno to što takve aktivnosti djeci omogućuju sudjelovanje, osjećaj uspješnosti i veću uključenost u skupinu vršnjaka. U inkluzivnom okruženju zajedničke aktivnosti pružaju priliku za razvoj socijalnih vještina, međusobnoga pomaganja, razumijevanja i poštivanja različitosti (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Participacija djece s teškoćama u razvoju u aktivnostima odgojne skupine uvelike ovisi o strukturi aktivnosti i podršci odraslih, što dodatno potvrđuje potrebu za prilagodbom sadržaja i načina rada (Romstein, 2016). Kroz zajedničku igru, suradnju i uključivanje djeca razvijaju osjećaj pripadnosti, prihvaćenosti i socijalne kompetencije potrebne u svakodnevnom životu.

Suvremeni inkluzivni pristup polazi od toga da svako dijete ima pravo sudjelovati u aktivnostima koje su prilagođene njegovim potrebama i sposobnostima (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Za učenike s teškoćama i druge učenike s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama potrebno je planirati individualizirane i diferencirane postupke, ciljeve, sadržaje i načine vrednovanja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Prilagođeni sportski programi predstavljaju koristan alat uključivanja ranjivih skupina u zajednicu jer omogućuju aktivnu participaciju, razvoj motoričkih znanja i osjećaj osobne uspješnosti.

Rasprava

Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost

Inkluzija kroz tjelesnu aktivnost odnosi se na uključivanje svih osoba u sportske i rekreativne aktivnosti, bez obzira na njihove tjelesne, intelektualne, socijalne ili emocionalne posebnosti. Takav pristup temelji se na stvaranju uvjeta u kojima svatko može ravnopravno sudjelovati, razvijati svoje sposobnosti i osjećati se prihvaćeno. Uključivanje djece u prilagođene sportske aktivnosti ne podrazumijeva samo njihovu prisutnost u programu, nego i aktivno te smisleno sudjelovanje u skladu s njihovim individualnim mogućnostima (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b).

Dobrobiti tjelesne aktivnosti za inkluziju vidljive su na više razina. Prije svega, kretanje potiče razvoj motoričkih i kognitivnih sposobnosti, jača fizičko i mentalno zdravlje te podupire usvajanje zdravih životnih navika (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019a; Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Zajedničke aktivnosti pridonose razvoju socijalnih vještina, timskoga rada, osjećaja pripadnosti i pozitivne slike o sebi. Uključivanje djece različitih sposobnosti u iste ili prilagođene aktivnosti ujedno pomaže smanjenju predrasuda i potiče prihvaćanje različitosti, što se ističe i u radovima o inkluzivnom odgoju i obrazovanju (Furko i Kubelka, 2014).

Inkluzivni programi najuspješniji su kada su oblikovani tako da naglašavaju mogućnosti, a ne ograničenja korisnika. To podrazumijeva prilagodbu pravila, prostora, opreme i metoda rada, kao i osposobljenost voditelja za rad s djecom različitih potreba (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b). Takav pristup omogućuje djeci da dožive uspjeh, razviju povjerenje u vlastite sposobnosti i zadrže motivaciju za daljnje sudjelovanje. Posebno se pritom ističe da prilagođene tjelesne aktivnosti mogu pridonijeti većoj uključenosti djece s teškoćama u zajedničke aktivnosti i osnažiti njihov osjećaj uspješnosti (Miličević, 2024).

Prikaz projekta „Korak po korak – konjskim korakom do uključenosti“

Projekt „Korak po korak – konjskim korakom do uključenosti“ provodi Konjički klub Kolan – udruga za aktivnosti i terapiju pomoću konja – u partnerstvu s Centrom za odgoj i obrazovanje Šubićevac. Projekt se provodi u okviru poziva usmjerenoga na uključivanje djece i mladih u riziku od socijalne isključenosti u sport, a sufinanciran je sredstvima Europske unije iz Europskoga socijalnog fonda plus.

Osnovni cilj projekta jest unaprijediti socijalnu uključenost djece i mladih s teškoćama u razvoju te djece i mladih izloženih riziku od socijalne isključenosti na području Šibensko-kninske županije. Taj se cilj ostvaruje razvojem i provedbom prilagođenih sportskih i sportsko-rekreativnih aktivnosti koje pridonose razvoju motoričkih, emocionalnih i socijalnih vještina korisnika te poboljšanju njihove kvalitete života.

Projekt obuhvaća različite ciljne skupine. U njega su uključena djeca i mladi iz obitelji slabijega socioekonomskog statusa, djeca bez odgovarajuće roditeljske skrbi, djeca samohranih i jednoroditeljskih obitelji, djeca iz obitelji s troje ili više djece, djeca s teškoćama u razvoju, mladi s invaliditetom te djeca i mlađe punoljetne osobe s problemima u ponašanju. Širina

ciljne skupine pokazuje da projekt inkluziji pristupa sveobuhvatno i prepoznaje različite oblike ranjivosti.

U okviru projekta provode se tri glavne vrste aktivnosti: program „Mali jahači", program „Outdoor parkour" i edukativne radionice. Program „Mali jahači" temelji se na terapijskom jahanju i izvođenju poligona uz vođenje konja u jahalištu. Program „Outdoor parkour" odnosi se na sportsko-rekreativno vježbanje na otvorenom poligonu, dok su radionice usmjerene na razvoj svijesti o važnosti sporta, zdravih životnih navika te emocionalnih, socijalnih i psihofizičkih vještina.

Slika 1. Psihomotorni padobran za djecu

Slika 2. Terapija pomoću konja

Slika 3. Outdoor parkour (A)

Slika 4. Outdoor parkour (B)

Outdoor parkour kao sastavnica projekta

Jedna od programskih sastavnica projekta jest outdoor parkour, usmjeren na razvoj motoričkih, emocionalnih i socijalnih vještina korisnika. Riječ je o sportsko-rekreativnom programu koji se provodi na otvorenom, a temelji se na svladavanju različitih prepreka, slobodnom kretanju i prilagodbi zadataka individualnim mogućnostima djece. Upravo zbog svoje fleksibilnosti ovaj program može biti osobito prikladan za rad s djecom predškolske dobi i učenicima nižih razreda osnovne škole, uključujući djecu s teškoćama u razvoju i djecu u riziku od socijalne isključenosti (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019b).

Osim tjelesnoga aspekta, parkour aktivnosti potiču razvoj snalažljivosti, planiranja pokreta, opažanja, usmjeravanja pozornosti i uzročno-posljedičnoga mišljenja. Kroz svladavanje prepreka djeca stječu osjećaj uspjeha, razvijaju samopouzdanje i jačaju osjećaj pripadnosti skupini. Posebna vrijednost programa ogleda se u tome što se izazovi mogu prilagoditi različitim razinama sposobnosti, čime se svakom djetetu omogućuje iskustvo sudjelovanja, napretka i uspjeha (Miličević, 2024).

Program obuhvaća 70 sati godišnje i uključuje različite sadržaje raspoređene po mjesecima, poput škole atletike, štafetnih igara, poligona s preprekama, osnovnih elemenata gimnastike, osnova drugih sportova i elementarnih igara na otvorenom. Rad se organizira u manjim grupama, uz individualizirani pristup, demonstraciju, ponavljanje i pozitivno ohrabrivanje. Takav je pristup posebno važan u inkluzivnim programima jer osigurava sigurnost, podršku i mogućnost prilagodbe svakom korisniku.

Terapijsko jahanje kao oblik podrške djeci i mladima

Terapijsko jahanje ističe se kao jedan od oblika rada s djecom i odraslima s različitim teškoćama. Njegova se važnost ogleda u istodobnom djelovanju na fizički, emocionalni, socijalni i odgojno-obrazovni aspekt razvoja. Osim rekreativne vrijednosti, terapijsko jahanje ima značajne medicinske, sportske, odgojno-obrazovne i rehabilitacijske učinke (Ravlić, 2018).

Poseban učinak terapijskog jahanja vidi se u razvoju ravnoteže, koordinacije, držanja tijela i općega psihofizičkog funkcioniranja. Djeca kroz kontakt s konjem razvijaju emocionalnu povezanost, odgovornost i empatiju. Programi terapijskog jahanja često uključuju i aktivnosti poput hranjenja, timarenja i pripreme konja, čime se dodatno razvijaju radne navike i osjećaj korisnosti.

U programe se mogu uključivati i djeca bez teškoća u razvoju, čime se dodatno potiče međusobno prihvaćanje i zajedničko sudjelovanje u aktivnostima. Takav pristup potvrđuje da terapijsko jahanje može biti snažan alat inkluzije i cjelovite rehabilitacije.

Zaključak

Individualizirani pristup jedno je od temeljnih načela rada s djecom u inkluzivnim programima jer omogućuje prilagodbu aktivnosti njihovim sposobnostima, potrebama i razvojnim mogućnostima. Njegovo značenje ne očituje se samo u uspješnijoj provedbi programa, nego i u jačanju dječjega samopouzdanja, motivacije i osjećaja prihvaćenosti. Kada se dijete osjeća sigurno, podržano i uključeno, lakše razvija svoje potencijale i aktivnije sudjeluje u aktivnostima.
Projekt „Korak po korak – konjskim korakom do uključenosti" dobar je primjer kvalitetno osmišljenoga inkluzivnog programa. Kroz terapijsko jahanje, outdoor parkour i edukativne radionice projekt potiče motorički, emocionalni i socijalni razvoj djece i mladih iz ranjivih skupina. Posebno se izdvaja po tome što stvara poticajno i sigurno okruženje u kojem svako dijete može sudjelovati u skladu sa svojim mogućnostima, bez straha od neuspjeha ili odbacivanja. Inkluzivni sportski programi pridonose tjelesnom zdravlju, socijalnoj uključenosti i razvoju pozitivne slike o sebi. Stoga provedba takvih programa ima značajnu ulogu ne samo u odgoju i obrazovanju, nego i u izgradnji uključivijega i pravednijega društva.

Literatura

1. Alić, J., Petrić, V., & Badrić, M. (2016). Tjelesna i zdravstvena kultura u osnovnom školstvu: Analiza propisanih nastavnih sadržaja. *Napredak, 157*(3), 341–359. Preuzeto sa: https://hrcak.srce.hr/177207
2. Furko, M., & Kubelka, R. (2014). Razvoj djeteta s teškoćama u uvjetima inkluzije. *Dijete, vrtić, obitelj, 20*(76), 28–29. Preuzeto sa: https://hrcak.srce.hr/159121
3. Miličević, E. (2024). *Važnost tjelesnog vježbanja za razvoj osnovnoškolske djece s teškoćama u razvoju: Sustavni pregled literature* [Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet]. Repozitorij Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Preuzeto sa: https://repozitorij.kif.unizg.hr/object/kif:1844
4. Miličević, E. (2024). *Važnost tjelesnog vježbanja za razvoj osnovnoškolske djece s teškoćama u razvoju: Sustavni pregled literature* [Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet]. Repozitorij Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Preuzeto sa: https://repozitorij.kif.unizg.hr/object/kif:1844
5. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019). *Kurikulum međupredmetne teme Zdravlje za osnovne i srednje škole.* Narodne novine. Preuzeto sa: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_10_212.html
6. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019b). *Kurikulum nastavnoga predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije.* Preuzeto sa: https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulum%20nastavnoga%20predmeta%20Tjelesna%20i%20zdravstvena%20kultura%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije.pdf
7. Ravlić, A. (2018). *Terapijsko jahanje i djeca predškolske dobi* [Završni rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti]. Digitalni akademski arhivi i repozitoriji. Preuzeto sa: https://dabar.srce.hr/islandora/object/foozos:1071
8. Romstein, K. (2016). Razina uključenosti djece s teškoćama u razvoju predškolske dobi u odnosu na vrstu aktivnosti i vrstu teškoće. *Život i škola, 62*(1), 165–176. Preuzeto sa: https://hrcak.srce.hr/165117
9. Selestrin, Z., & Belošević, M. (2022). Doprinos tjelesne aktivnosti kognitivnom razvoju i mentalnom zdravlju djece i mladih. *Napredak, 163*(3–4), 399–420. https://hrcak.srce.hr/287437

Stručni rad

ULOGA JUDO TRENINGA U SAMOREGULACIJI EMOCIJA I PROMICANJU INKLUZIVNIH OBRAZACA PONAŠANJA KOD DJECE S POREMEĆAJEM IZ SPEKTRA AUTIZMA

Ema Drobnjak
Sveučilište u Zagrebu Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
ema.drobnjak@stud.erf.hr

Ivana Kirin
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivana.kirin2@student.kif.hr

Sažetak
Poremećaj iz spektra autizma (PSA) obilježen je poteškoćama u socijalnoj interakciji, komunikaciji i regulaciji ponašanja, zbog čega suvremeni pristupi sve više naglašavaju važnost inkluzije i primjene različitih oblika podrške. Cilj ovog rada bio je ispitati ulogu judo treninga u regulaciji emocija te njegov doprinos razvoju inkluzivnih obrazaca ponašanja kod djece s PSA. Istraživanje je provedeno kvantitativnim pristupom na uzorku od 33 ispitanika, uključujući 19 roditelja djece s PSA i 14 judo trenera. Podaci su prikupljeni putem strukturiranih anonimnih upitnika, a analizirani metodama deskriptivne statistike.

Rezultati ukazuju na pretežno pozitivan utjecaj judo treninga na emocionalnu samoregulaciju, pri čemu većina ispitanika bilježi poboljšanja u samokontroli i smanjenju impulzivnosti. Također su zabilježena poboljšanja u socijalnom ponašanju, uključujući kvalitetniju interakciju s vršnjacima, suradnju i poštivanje pravila. U kontekstu inkluzivnih obrazaca ponašanja, rezultati upućuju na veću uključenost djece u grupne aktivnosti i bolju socijalnu prihvaćenost. Podudarnost odgovora roditelja i trenera dodatno potvrđuje uočene pozitivne trendove.

Unatoč ograničenjima istraživanja, nalazi sugeriraju da judo, kao strukturirana i prilagođena tjelesna aktivnost, može predstavljati vrijedan dodatak postojećim terapijskim i odgojno-obrazovnim pristupima u radu s djecom s PSA.

Ključne riječi: *Poremećaj iz spektra autizma, judo, tjelesna aktivnost, emocionalna samoregulacija, socijalne vještine, inkluzija*

THE ROLE OF JUDO TRAINING IN THE SELF-REGULATION OF EMOTIONS AND THE PROMOTION OF INCLUSIVE PATTERNS OF BEHAVIOR IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Abstract
Autism spectrum disorder (ASD) is characterized by difficulties in social interaction, communication, and behaviour regulation, which is why modern approaches increasingly emphasize the importance of inclusion and the application of various forms of support. This paper aimed to examine the role of judo training in emotion regulation and its contribution to the development of inclusive behaviour patterns in children with ASD. The research was conducted using a quantitative approach on a sample of 33 respondents, including 19 parents of children with ASD and 14 judo coaches. Data were collected using structured anonymous questionnaires and analyzed using descriptive statistics.

The results indicate a predominantly positive impact of judo training on emotional self-regulation, with the majority of respondents reporting improvements in self-control and reduced impulsivity. Improvements in social behaviour were also noted, including better interaction with peers, cooperation, and adherence to rules. In the context of inclusive behaviour patterns, the results indicate greater involvement of children in group activities and better social acceptance. The coincidence of the responses of parents and coaches further confirms the observed positive trends.

Despite the limitations of the study, the findings suggest that judo, as a structured and adapted physical activity, may represent a valuable addition to existing therapeutic and educational approaches in working with children with ASD.

Keywords: *Autism spectrum disorder, judo, physical activity, emotional self-regulation, social skills, inclusion*

Uvod

Poremećaj iz spektra autizma (engl. autism spectrum disorder, ASD) karakteriziran je širokim spektrom kliničkih značajki koje mogu znatno varirati od pojedinca do pojedinca u težini i varijabilnosti kliničke slike. (Kostić i sur., 2021.) Promjene koje se javljaju uključuju poremećaje govora, poremećenu socijalnu interakciju, ponavljajuće radnje i poremećaje komunikacije. (Kostić i sur., 2021.) Smatra se kako je riječ o multifaktorijalnom poremećaju, a povezuje se s genetskim i okolišnim čimbenicima. (Kostić i sur., 2021.) U suvremenim pristupima sve se veći naglasak stavlja na razvoj inkluzivnih obrazaca ponašanja, koji podrazumijevaju aktivno sudjelovanje djece s PSA u različitim socijalnim i odgojno-obrazovnim kontekstima. U tom smislu, tjelesna aktivnost i strukturirani sportski programi prepoznaju se kao važan medij za poticanje emocionalnog razvoja, socijalnih vještina i samoregulacije. Neka istraživanja, npr. Effects of an 8-Week Judo Program on Behaviors in Children with Autism Spectrum Disorder: A Mixed-Methods Approach. (2020.) pokazuju da intervencije koje uključuju motoričku aktivnost mogu doprinijeti smanjenju negativnih oblika ponašanja te poboljšanju psihosocijalnog funkcioniranja kod djece s PSA. Tjelesna aktivnost je od velikog značaja za zdrav način života za djecu sa i bez poteškoća u razvoju. (Blažević i sur., 2006.) Ona može biti višestruko korisna za pojedinca s autizmom. (Blažević i sur., 2006.) Sudjelujući u prilagođenoj aerobnoj aktivnosti, djeca s autizmom mogu poboljšati rezultate vezane za usmjerenost pažnje, u odnosu s okolinom i razini prilagodbe. (Blažević i sur., 2006.) Judo kao borilačka vještina, izdvaja se kao specifičan oblik tjelesne aktivnosti zbog svoje strukturiranosti, jasno definiranih pravila i naglaska na samokontroli, disciplini i međusobnom poštovanju. (Rivera i sur., 2020.) Judo je snažno povezan s japanskom tradicijom i etičkim sustavima, osobito s kodeksom Bushido, koji naglašava vrijednosti poput poštovanja, samodiscipline, odgovornosti i časti. (Bradić, 2023.) Sudjelovanje u prilagođenim judo programima može dovesti do poboljšanja motoričkih sposobnosti, ali i značajnih promjena u području socijalnog ponašanja i emocionalne prilagodbe. (Rivera i sur., 2020.) Tijekom judo treninga djeca se nalaze u situacijama kontrolirane „agresije", pri čemu uče upravljati emocijama i brzo se vraćati u stanje ravnoteže, što doprinosi razvoju emocionalnih regulatora. (Bradić, 2023.) Razvijena samokontrola i usvajanje pravila ponašanja tijekom treninga pozitivno utječu na ponašanje djece i u drugim životnim situacijama. (Bradić, 2023.) S obzirom na navedeno, judo trening može predstavljati vrijedan alat u poticanju regulacije emocija i razvoja inkluzivnih obrazaca ponašanja kod djece s poremećajem iz spektra autizma.

Cilj ovog rada je ispitati ulogu judo treninga u regulaciji emocija te njegov doprinos razvoju inkluzivnih obrazaca ponašanja kod djece s PSA.

Metode rada

U ovom istraživanju primijenjen je kvantitativni istraživački pristup s ciljem ispitivanja uloge judo treninga u samoregulaciji emocija i promicanju inkluzivnih obrazaca ponašanja kod djece s poremećajem iz spektra autizma (PSA). Istraživanje je provedeno na prigodnom i dobrovoljnom uzorku koji je obuhvatio ukupno 33 ispitanika, od čega 19 roditelja djece s PSA koja treniraju judo te 14 trenera juda koji rade s djecom s navedenim poremećajem. Sudjelovanje u istraživanju bilo je anonimno, a ispitanici su prethodno informirani o svrsi i načinu provedbe istraživanja.

Kao instrument prikupljanja podataka korištene su dvije strukturirane anonimne ankete, posebno izrađene za potrebe ovog istraživanja. Jedan upitnik bio je namijenjen roditeljima te je bio usmjeren na procjenu promjena u emocionalnoj regulaciji, socijalnom ponašanju i razini samokontrole djece. Pitanja koja su se postavljala odnosila su se na opće podatke (koliko dugo/često dijete trenrira i koliko ima godina), pažnju i usmjerenost (u kojem vremenskom razdoblju se primjetilo poboljšanje pažnje kod djeteta, kada se poboljšala samokontrola, promjene u ponašanju, te ocjena juda za razvoj discipline), regulaciju emocija (kada se primijetio napredak u regulaciji emocija, koje promjene su primjećene), inkluzija ponašanja (kada se primijetio napredak u socijalnom ponašanju, promjene u socijalnom ponašanju, te ocjena juda na socijalnu uključenost djeteta), opći dojam (smatraju li roditelji da judo pozitivno utječe na razvoj djeteta, koji su najveći izazovi djeteta, bi li preporučili judo drugim roditeljima djece s PSA). Drugi upitnik bio je namijenjen trenerima i odnosio se na procjenu ponašanja djece tijekom treninga, njihove socijalne interakcije, disciplinu te inkluzivnost u grupi. Također je podijeljen u iste segmente kao i upitnik za roditelje samo primjerenim pitanjima za trenere. Pitanja su se sastojala od općih podataka o treneru (koliko godina iskustva ima kao judo trener, radi li s djecom iz spektra autizma, koliko često trenira djecu s PSA), utjecaj judo treninga na pažnju i usmjerenost (u kojem vremenskom razdoblju se primjetilo poboljšanje pažnje kod djeteta, koje promjene u pažnji su uočene, kada se najčešće poboljšala samokontrola, koji aspect discipline se najviše poboljšao, kako judo utječe na međusobno poštovanje među djecom), regulacija emocija (kada se primijetio napredak u regulaciji emocija, koje promjene u emocionalnoj regulaciji su uočene), inkluzivna ponašanja (kada se primijetio napredak u socijalnom ponašanju, koja inkluzivna ponašanja su se razvila, ocjena utjecaja juda na socijalnu uključenost djece s PSA), opći dojam (smatraju li da judo može biti učinkoviti alat za razvoj djece s PSA, koji su najveći izazovi u radu s djecom s PSA, bi l ipreporučili judo kao aktivnost za djecu s PSA). Sva pitanja u upitnicima bila su zatvorenog tipa, uključujući pitanja s višestrukim izborom i tvrdnje procjenjivane na Likertovoj skali, čime je omogućena standardizirana i kvantitativna obrada podataka.

Podaci su prikupljeni putem online anketnih obrazaca, pri čemu je ispitanicima osigurana anonimnost i povjerljivost odgovora. Prikupljeni podaci obrađeni su u programu Microsoft Excel, gdje su analizirani primjenom deskriptivne statistike. Obrada je uključivala izračun frekvencija, postotaka, kao i grafički prikaz rezultata. Poseban naglasak stavljen je na usporedbu odgovora roditelja i trenera kako bi se uočile sličnosti i razlike u percepciji učinaka judo treninga na emocionalnu samoregulaciju, socijalnu interakciju i inkluzivne obrasce ponašanja kod djece s PSA.

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima znanstvenog rada, pri čemu je sudjelovanje bilo u potpunosti dobrovoljno, a anonimnost i povjerljivost podataka u potpunosti zajamčena.

Rezultati i rasprava

Analiza rezultata temelji se na odgovorima 19 roditelja i 14 trenera, pri čemu su za svako pitanje promatrani broj odgovora (N) i pripadajući postoci. Dobiveni rezultati ukazuju na pretežno pozitivan utjecaj judo treninga na emocionalnu samoregulaciju i socijalno funkcioniranje djece s poremećajem iz spektra autizma (PSA).

U području emocionalne samoregulacije većina odgovora roditelja smješta se u kategorije koje ukazuju na poboljšanje, pri čemu se udio pozitivnih procjena u pojedinim pitanjima kreće približno između 60% i 70%. Sličan obrazac vidljiv je i kod trenera, koji u većini slučajeva procjenjuju napredak u samokontroli, smanjenju impulzivnosti i boljem pridržavanju pravila tijekom treninga.

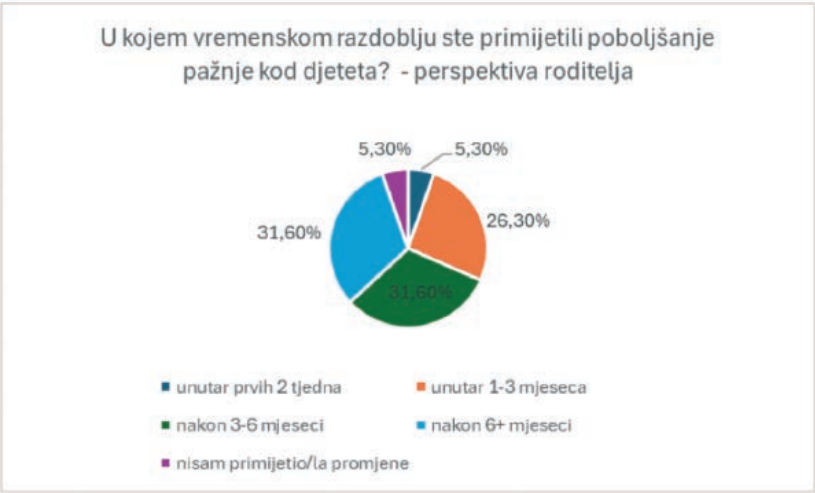
Rezultati vezani uz socijalno ponašanje pokazuju da više od polovice ispitanika bilježi poboljšanja u interakciji s vršnjacima i sudjelovanju u grupnim aktivnostima. Treneri dodatno ističu napredak u ponašanjima poput čekanja na red, poštivanja partnera i suradnje, pri čemu se udio pozitivnih odgovora u tim segmentima najčešće kreće oko ili iznad 60%.

U pogledu inkluzivnih obrazaca ponašanja, rezultati upućuju na povećanu uključenost djece u grupu i bolju socijalnu prihvaćenost. U većini analiziranih pitanja pozitivni odgovori čine između 50% i 70%, što sugerira da strukturirano okruženje judo treninga pogoduje razvoju socijalno prihvatljivih oblika ponašanja.

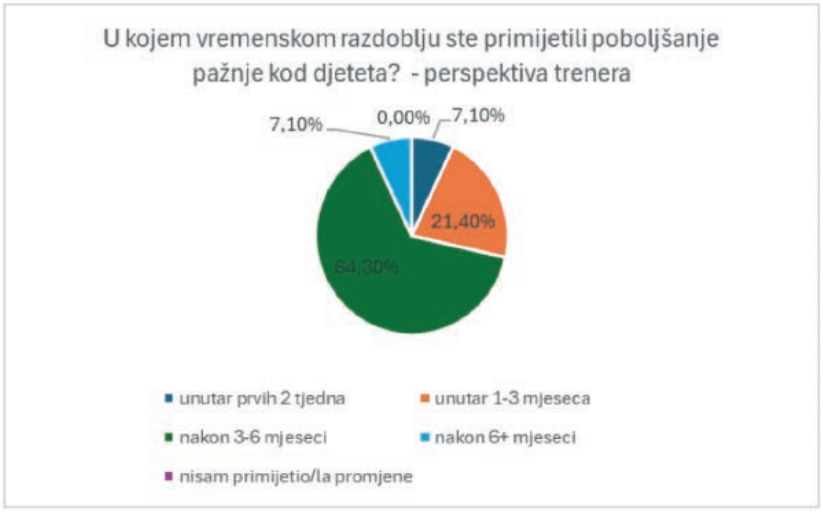
Podudarnost odgovora roditelja i trenera dodatno osnažuje interpretaciju rezultata, budući da obje skupine dosljedno bilježe slične trendove. Ipak, rezultate treba promatrati u kontekstu ograničenja istraživanja, ponajprije malog i prigodnog uzorka te subjektivne prirode procjena. Također, varijacije u broju odgovora po pojedinim pitanjima (N) mogu utjecati na stabilnost iskazanih postotaka.

Unatoč navedenim ograničenjima, dobiveni nalazi upućuju na to da judo trening može imati značajnu ulogu u poticanju emocionalne samoregulacije i razvoja inkluzivnih obrazaca ponašanja kod djece s PSA, osobito u kontekstu strukturiranog i stručno vođenog sportskog okruženja.

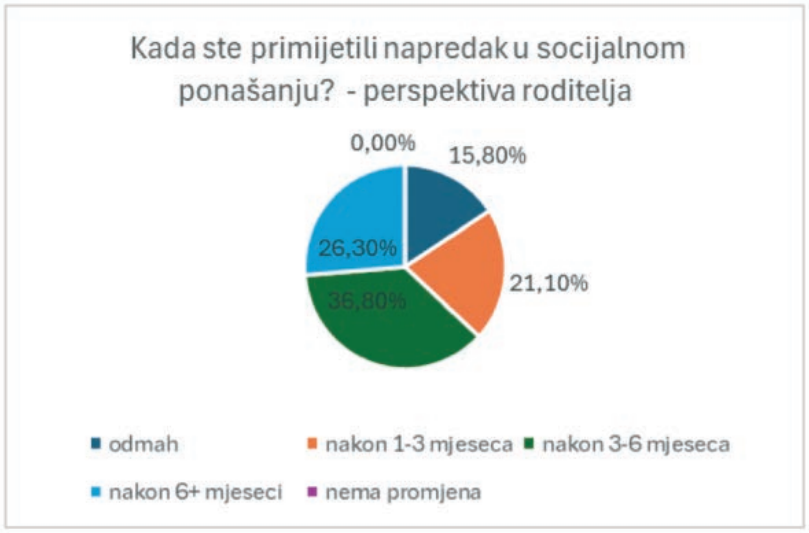
Kružni dijagram 1U kojem vremenskom razdoblju ste primijetili poboljšanje pažnje kod djeteta? - perspektiva roditelja



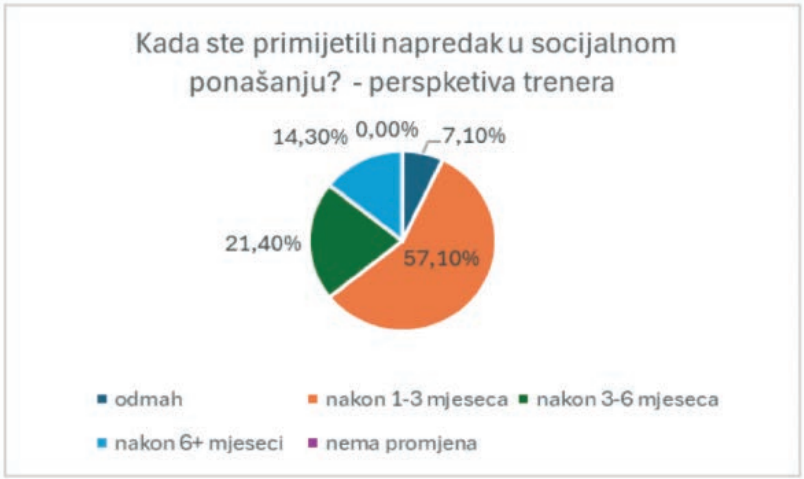
Kružni dijagram 2 U kojem vremenskom razdoblju ste primijetili poboljšanje pažnje kod djeteta? - perspektiva trenera



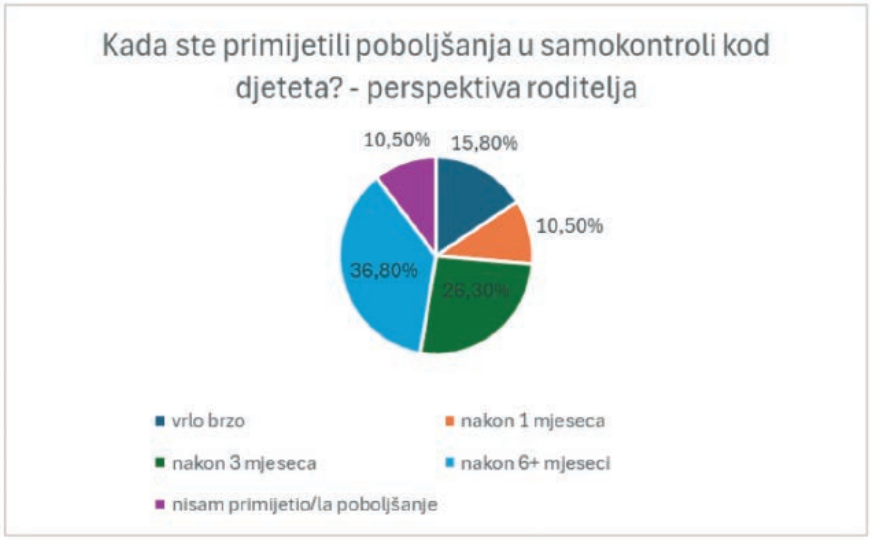
Kružni dijagram 3 Kada ste primijetili napredak u socijalnom ponašanju? - perspektiva roditelja



Kružni dijagram 4 Kada ste primijetili napredak u socijalnom ponašanju? - perspektiva trenera

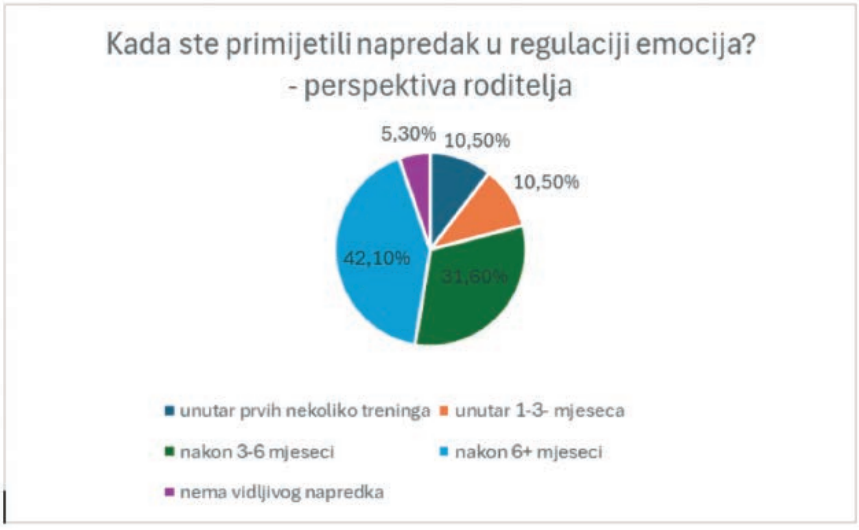


Kružni dijagram 5 Kada ste primijetili poboljšanja u samokontroli kod djeteta? - perspektiva roditelja

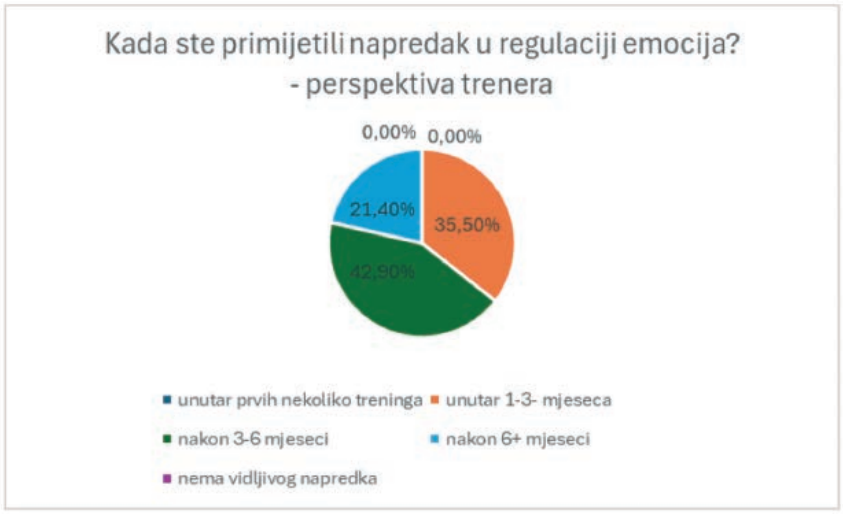


Kružni dijagram 6 Kada ste primijetili poboljšanja u samokontroli kod djeteta? - perspektiva trenera

Kružni dijagram 7 Kada ste primijetili napredak u regulaciji emocija? - perspektiva roditelja



Kružni dijagram 8 Kada ste primijetili napredak u regulaciji emocija? - perspektiva trenera



Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da judo trening predstavlja značajan poticaj u razvoju djece s poremećajem iz spektra autizma, posebno u kontekstu emocionalne stabilnosti i socijalne uključenosti. Rezultati ukazuju na to da djeca koja sudjeluju u ovakvom obliku strukturirane tjelesne aktivnosti pokazuju napredak u kontroli vlastitog ponašanja, boljoj interakciji s vršnjacima te većoj spremnosti na poštivanje pravila i suradnju.

Važnost judo treninga očituje se u njegovoj organiziranosti i dosljednosti, što djeci s PSA omogućuje lakše snalaženje u socijalnim situacijama i razvijanje osjećaja pripadnosti. Upravo takvo okruženje može imati ključnu ulogu u poticanju inkluzije i jačanju samopouzdanja.

Slijedom navedenog, može se zaključiti da judo, kao strukturirana sportska disciplina, predstavlja vrijedan komplementarni pristup postojećim terapijskim i odgojno-obrazovnim intervencijama, pri čemu se ističe potreba za daljnjim istraživanjima usmjerenima na preciznije i dublje razumijevanje njegovih učinaka.

Literatura

1. Blažević, K., Škrinjar, J., Cvetko, J. i Ružić, L. (2006). Posebnosti odabira tjelesne aktivnosti i posebnosti prehrane kod djece s autizmom. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 21* (2), 70-82.
2. Bradić, S. (2023). *Judo as a Method of Moral and Psychological Development* (doktorska disertacija). University of Hertfordshire
3. Kosić, R., Duraković Tatić, A., Petrić, D. i Kosec, T. (2021). Utjecaj poremećaja iz spektra autizma na obitelj. *Medicina Fluminensis, 57* (2), 139-149. https://doi.org/10.21860/medflum2021_371644
4. Rivera, P., Renziehausen, J., & Garcia, J. M. (2020). Effects of an 8-Week Judo Program on Behaviors in Children with Autism Spectrum Disorder: A Mixed-Methods Approach. *Child Psychiatry & Human Development, 51*(5), 734–741. https://doi.org/10.1007/s10578-020-00994-7

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U RAZINI PLIVAČKIH VJEŠTINA S OBZIROM NA VRSTU OŠTEĆENJA I DOB DJECE U HALLIWICK PROGRAMU

Jasna Lulić Drenjak
Hrvatski paraolimpijski odbor, Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija
jasna.lulic.drenjak@uniri.hr

Andrica Lekić
Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija
andrica.lekic@uniri.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi učinkovitost Halliwick programa na razvoj plivačkih vještina kod djece s teškoćama u razvoju te ispitati utjecaj kronološke dobi i vrste oštećenja na senzomotorički status i motorički napredak. Uzorak je obuhvatio 60 ispitanika podijeljenih u tri dobne skupine (3-6, 7-10 i 11-17 godina) te pet dijagnostičkih kategorija (tjelesna oštećenja, autizam, intelektualna oštećenja, Down sindrom i oštećenje sluha). Za procjenu su korišteni inicijalni i finalni Halliwick testovi te specifična senzomotorička procjena. Rezultati deskriptivne statistike ukazuju na pozitivan pomak u svim varijablama plivačkih vještina kod svih ispitanika. Analiza varijance (ANOVA) pokazala je statistički značajne razlike u inicijalnom i finalnom statusu s obzirom na dob ($p<0,001$), pri čemu su stariji ispitanici postigli apsolutno bolje rezultate. Međutim, razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja bila je ujednačena u svim dobnim skupinama ($p=0,503$), što dokazuje da dob nije limitirajući faktor za relativni napredak. S obzirom na vrstu oštećenja, utvrđena je značajna razlika isključivo u senzomotoričkom statusu ($p<0,001$), gdje su djeca s tjelesnim oštećenjima pokazala najviše barijera, dok u pogledu motoričkog napretka među dijagnostičkim skupinama nisu utvrđene značajne razlike ($p=0,881$). Zaključno, Halliwick koncept se pokazuje kao iznimno učinkovita metoda koja uspješno neutralizira senzomotoričke barijere proizašle iz dijagnoze ili dobi. Program pruža sustavnu osnovu za obuku plivačkih vještina te predstavlja ključan preduvjet za integraciju djece s teškoćama u trenažne plivačke procese i sportsku aktivnost.

Ključne riječi: *inkluzija, motorički napredak, plivačke vještine, senzomotorički status*

DIFFERENCES IN SWIMMING SKILL LEVELS REGARDING THE TYPE OF IMPAIRMENT AND AGE OF CHILDREN IN THE HALLIWICK PROGRAM

Abstract
The aim of this study was to determine the effectiveness of the Halliwick Concept on the development of swimming skills in children with disabilities and to examine the influence of chronological age and type of impairment on sensorimotor status and motor progress. The sample consisted of 60 participants divided into three age groups (3-6, 7-10, and 11-17 years) and five diagnostic categories (physical impairment, autism, intellectual disability, Down syndrome, and hearing impairment). Initial and final Halliwick tests, along with a specific sensorimotor assessment, were used for evaluation. Descriptive statistics results indicate a positive shift in all swimming skill variables across all participants. Analysis of variance (ANOVA) revealed statistically significant differences in initial and final status regarding age ($p<0.001$), with older participants achieving higher absolute scores. However, the difference between initial and final measurements was uniform across all age groups ($p=0.503$), proving that age is not a limiting factor for relative progress. Regarding the type of impairment, a significant difference was found exclusively in sensorimotor status ($p<0.001$), where children with physical impairments showed the most barriers, while no significant differences were found in motor progress among diagnostic groups ($p=0.881$). In conclusion, the Halliwick Concept proves to be an extremely effective method that successfully neutralizes sensorimotor barriers arising from diagnosis or age. The program provides a systematic basis for swimming skill instruction and represents a crucial prerequisite for the integration of children with disabilities into competitive swimming processes and sports activities.

Keywords: *inclusion, motor progress, sensorimotor status, swimming skills*

Uvod

Aktivnosti u vodi i plivanje predstavljaju jedan od najpotpunijih oblika rehabilitacije i habilitacije za djecu s teškoćama u razvoju (Lambeck i Gamper, 2011). Boravak u vodenom mediju omogućuje rasterećenje lokomotornog sustava, poboljšava mišićni tonus, koordinaciju te pruža jedinstven osjećaj slobode kretanja koji je često ograničen na kopnu (Silva, 2018).

Halliwick koncept se ne smije miješati s klasičnim podučavanjem plivačkih tehnika; on predstavlja holistički proces u kojem je primarni cilj postizanje motoričke i mentalne neovisnosti kroz strukturirani Program kroz deset točaka (Lambeck i Gamper, 2011). Dosadašnja istraživanja ukazuju na to da djeca s različitim vrstama oštećenja različito reagiraju na podražaje u vodi (Getz i sur., 2006). Dok je djeci s intelektualnim oštećenjima ili poremećajima iz spektra autizma često primarni izazov senzorna integracija i socijalna interakcija (Pan, 2010.) djeca s tjelesnim oštećenjima suočavaju se s barijerama u obliku posturalne kontrole i ravnoteže tijela (Lambeck iGamper, 2011). Upravo zbog te heterogenosti, ključno je istražiti kako specifična dijagnoza, ali i kronološka dob djeteta, utječu na brzinu usvajanja plivačkih vještina.

Senzomotorički razvoj predstavlja temelj za izgradnju složenijih motoričkih vještina, pri čemu senzomotorički deficiti kod djece s teškoćama u razvoju često rezultiraju smanjenom razinom samostalnosti u vodenom mediju (Getz i sur., 2007). Stoga su inicijalna evaluacija i kontinuirano praćenje napretka nužni preduvjeti za individualizaciju i optimizaciju kineziološkog programa (Getz i sur., 2007).

Cilj ovog rada je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u razini plivačkih vještina te brzini napretka kod djece uključene u Halliwick program, s obzirom na vrstu njihovog oštećenja i pripadnost određenoj dobnoj skupini. Također, rad nastoji analizirati povezanost senzomotoričkih poteškoća s postignutim rezultatima u vodi, kako bi se dobio dublji uvid u faktore koji determiniraju uspjeh u inkluzivnim vodenim aktivnostima.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak je činilo 60 djece s teškoćama u razvoju (N=60; 43 dječaka i 17 djevojčica). Ispitanici su podijeljeni u tri dobne skupine: 3-6 godina (N_1=23), 7-10 godina (N_2=23) i 11-17 godina (N_3=14). Ovakva je podjela utemeljena na pretpostavci da kronološka dob i proces neuromotoričkog sazrijevanja značajno utječu na razvoj posturalne kontrole, integraciju senzoričkih informacija te sposobnost usvajanja složenijih motoričkih zadataka u vodi (Dimitrijević i sur., 2012). S obzirom na vrstu oštećenja, uzorak je obuhvaćao djecu s autizmom (N_a=37), tjelesnim oštećenjima (N_{to}=10), intelektualnim oštećenjima (N_{io}=5), Down sindromom (N_{do}=7) te oštećenjem sluha (N_s=1).

Uzorak varijabli

U istraživanju su primijenjene dvije skupine varijabli. Prvu skupinu činile su varijable za procjenu plivačkih vještina temeljene na Halliwick konceptu:
Halliwick inicijalno – razina samostalnosti u vodi prije početka programa (max. 33 boda). Halliwick finalno – razina samostalnosti u vodi nakon završetka programa (max. 33 boda). Razlika finalno/inicijalno – mjera ostvarenog napretka u vodenom mediju.

Drugu skupinu varijabli činila je senzomotorička procjena provedena putem strukturiranog dijagnostičkog upitnika od 16 stavki (DA/NE odgovori). Navedeni alat predstavlja standardizirani postupak opservacije djeteta koji se u domaćoj praksi najčešće primjenjuje unutar terapije senzorne integracije ili radne terapije. Njegova struktura, podijeljena na procjenu mišićnog tonusa, koordinacije i refleksne integracije, temelji se na teorijskim postavkama dr. Jean Ayres o senzornoj integraciji (Bundy i sur, 2002.). Upitnik služi kao screening alat za identifikaciju odstupanja u neurološkom sazrijevanju koja mogu ometati djetetovo funkcioniranje. Ukupni zbroj potvrdnih odgovora (maksimalno 16) korišten je kao mjera senzomotoričkih poteškoća, pri čemu viši rezultat ukazuje na izraženije probleme u razvoju.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno kao retrospektivna studija temeljena na podacima prikupljenim tijekom šestogodišnjeg razdoblja (2020. - 2025.). Eksperimentalni program temeljio se na Halliwick „Programu deset točaka“, koji obuhvaća faze mentalne prilagodbe, kontrole rotacija i disanja te postizanje motoričke neovisnosti u vodi. Pojedinačni trenažni ciklusi trajali su četiri mjeseca (rujan – prosinac), uz inicijalnu procjenu prije početka (senzomotorika i Halliwick) i finalnu procjenu (Halliwick) po završetku ciklusa. S obzirom na to da su podaci prikupljeni tijekom redovite provedbe programa, ujednačenost postupka osigurana je primjenom standardiziranih obrazaca za bilježenje rezultata u okviru projekta „Hrvatska pliva“ Ministarstva turizma i sporta i Halliwick koncepta. Sve procjene proveli su educirani stručnjaci (Halliwick terapeuti i kineziolozi) prema unaprijed definiranim kriterijima, čime je omogućena visoka razina pouzdanosti i usporedivosti rezultata između različitih generacija polaznika.

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni paketom deskriptivne statistike kojim su utvrđeni aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) te minimalni i maksimalni rezultati. Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog stanja korišten je t-test za zavisne uzorke. Za utvrđivanje razlika s obzirom na dobne skupine i vrstu invaliditeta korištena jednosmjerna analiza varijance (ANOVA). Razina statističke značajnosti postavljena je na $p<0,05$.

Rezultati

U tablici 1. prikazani su deskriptivni parametri ispitanika podijeljenih u tri dobne skupine za inicijalno i finalno Halliwick mjerenje te zbroj procjene senzomotorike.

Tablica 1. Deskriptivni statistički parametri varijabli s obzirom na dobne skupine

Varijabla	Dobna skupina	AS	Min	Max	SD
INICIJALNO HALLIWICK	3-6 god.	8,57	6	16	3,16
	7-10 god.	12,52	7	21	4,88
	11-17 god.	16,43	7	28	5,81
FINALNO HALLIWICK	3-6 god.	14,35	7	25	5,43
	7-10 god.	19,52	8	32	7,06
	11-17 god.	22,86	10	28	4,79
RAZLIKA FINALNO/INICIJALNO	3-6 god.	5,78	1	14	3,53
	7-10 god.	7	1	12	3,33
	11-17 god.	6,43	-1	12	3,74
SENZOMOTORIČKA PROCJENA	3-6 god.	4,09	1	11	2,64
	7-10 god.	4,09	2	12	2,75
	11-17 god.	4,21	2	9	2,29

Legenda: AS - aritmetička sredina; Min - minimalni rezultat; Max - maksimalni rezultat; SD - standardna devijacija.

U tablici 2. prikazani su deskriptivni parametri ispitanika podijeljenih s obzirom na vrstu oštećenja za inicijalno i finalno Halliwick mjerenje te zbroj procjene senzomotorike.

Tablica 2. Deskriptivni statistički parametri varijabli s obzirom na vrstu oštećenja

Varijabla	Invaliditet	N	AS	Min	Max	SD
INICIJALNO HALLIWICK	TO	10	11,8	6	20	5,45
	A	37	12,05	7	26	5,09
	I	5	8,6	7	15	3,58
	SD	7	13,14	7	28	8,15
	SLUH	1	16	16	16	-
FINALNO HALLIWICK	TO	10	18,5	7	28	7,12
	A	37	18,62	8	32	6,87
	I	5	13,8	9	18	3,42
	SD	7	18,86	10	30	8,03
	SLUH	1	24	24	24	-
RAZLIKA FINALNO/INICIJALNO	TO	10	6,7	1	11	2,98
	A	37	6,57	1	14	3,68
	I	5	5,2	2	8	2,77
	SD	7	5,71	–1	12	4,15
	SLUH	1	8	8	8	-
SENZOMOTORIČKA PROCJENA	TO	10	7,1	2	12	2,88
	A	37	3,16	2	8	1,28
	I	5	5,4	2	11	3,44
	SD	7	4,43	2	11	3,31
	SLUH	1	1	1	1	-

Legenda: TO - tjelesna oštećenja; A - autizam; I - intelektualna oštećenja; SD - Down sindrom; SLUH - oštećenje sluha.

Kako bi se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike u mjerenim varijablama s obzirom na kronološku dob ispitanika, primijenjena je jednosmjerna analiza varijance (ANOVA), čiji su rezultati vidljivi u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati jednosmjerne analize varijance (ANOVA) varijabli s obzirom na dobne skupine

Varijabla	SS Effect	df	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
INICIJALNO HALLIWICK	551,76	2	275,88	1182,82	57	20,75	13,29	< 0,001
FINALNO HALLIWICK	684,31	2	342,16	2044,67	57	35,87	9,54	< 0,001
RAZLIKA F/I	17,06	2	8,53	699,34	57	12,27	0,7	0,503
SENZOMOTORIKA	0,17	2	0,09	388,01	57	6,81	0,01	0,987

Legenda: SS - suma kvadrata; df - stupnjevi slobode; MS - prosječni kvadrati; F - F-omjer; p - razina značajnosti (značajno uz $p < 0,05$).

Analizom varijance (ANOVA) ispitane su razlike u mjerenim varijablama i s obzirom na vrstu oštećenja ispitanika (Tablica 4).

Tablica 4. Rezultati jednosmjerne analize varijance (ANOVA) varijabli s obzirom na vrstu oštećenja

Varijabla	SS Effect	df	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
INICIJALNO HALLIWICK	83,03	4	20,76	1651,55	55	30,03	0,69	0,601
FINALNO HALLIWICK	140,12	4	35,03	2588,86	55	47,07	0,74	0,566
RAZLIKA F/I	14,99	4	3,75	701,41	55	12,75	0,29	0,881
SENZOMOTORIKA	141,34	4	35,34	246,84	55	4,49	7,87	< 0,001

Legenda: SS - suma kvadrata; df - stupnjevi slobode; MS - prosječni kvadrati; F - F-omjer; p - razina značajnosti (značajno uz $p < 0,05$).

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati učinkovitost Halliwick programa na plivačke vještine djece s teškoćama u razvoju te utvrditi utjecaj dobi i vrste oštećenja na senzomotorički status i motorički napredak. Dobiveni rezultati pružaju dublji uvid u dinamiku habilitacije u specifičnom mediju vode.

Rezultati jednosmjerne analize varijance (ANOVA) ukazuju na postojanje statistički značajnih razlika u varijablama Inicijalno Halliwick ($F=13,29;p<0,001$) i Finalno Halliwick ($F=9,54;p<0,001$) s obzirom na dob ispitanika. Ovi nalazi sugeriraju da starija djeca u program ulaze s inicijalno višom razinom vještina te zadržavaju tu prednost i na finalnom mjerenju. Ovakav trend je očekivan i u skladu s postavkama o neuromotoričkom sazrijevanju (Dimitrijević i sur., 2012), prema kojima starija djeca posjeduju bolju posturalnu kontrolu, viši stupanj refleksne integracije te veću kognitivnu zrelost za usvajanje složenih motoričkih zadataka u vodi.

Međutim, ključni nalaz ovog istraživanja leži u činjenici da varijabla Razlika finalno/inicijalno ne pokazuje statistički značajnu razliku među dobnim skupinama ($p=0,503$). To ukazuje na to da djeca svih dobnih skupina napreduju podjednako, bez obzira na startnu poziciju. Dakle, kronološka dob djeteta nije limitirajući faktor za ostvarenje relativnog napretka, što potvrđuje Halliwick koncept kao univerzalno primjenjivu metodu. Specifičan podatak unutar najstarije dobne skupine (11-17 godina) jest pojava minimalne vrijednosti razlike od -1,00. Ovaj podatak sugerira da je barem jedan ispitanik postigao slabiji rezultat na finalnom mjerenju. Ovakve oscilacije mogu se pripisati utjecaju puberteta, naglog rasta kostiju koji privremeno narušava koordinaciju, tzv. "motorički nesklad" (Haywood i Getchell, 2020) ili specifičnim psihološkim fazama karakterističnim za adolescenciju kod djece s teškoćama u razvoju. Analiza varijance s obzirom na vrstu oštećenja otkrila je da je jedina varijabla u kojoj se skupine statistički značajno razlikuju senzomotorička procjena ($F=7,87;p<0,001$). Posebno se izdvaja skupina s tjelesnim oštećenjima (TO) s najvišim prosjekom senzomotoričkih poteškoća (AS=7,10). Navedeno potvrđuje teze Lambecka i Gampera (2011) o tome kako specifičnost kliničke slike diktira barijere u posturalnoj kontroli. Kod djece s tjelesnim oštećenjima, narušen mišićni tonus i perzistirajući primitivni refleksi predstavljaju značajan izazov za stabilnost, dok je kod djece iz spektra autizma (A) senzomotorički profil često ujednačeniji, unatoč senzornim specifičnostima.

Iznenađujuće niska razina značajnosti u razlikama napretka s obzirom na oštećenje ($p=0,881$) sugerira da je Halliwick program izrazito učinkovit "izjednačitelj" (engl. equalizer). Skupine s autizmom i tjelesnim oštećenjima pokazuju vrlo sličan prosječni napredak (6,57 i 6,70 bodova), što dokazuje da heterogenost uzorka ne utječe na uspješnost trenažnog procesa.

Iako se u ovom istraživanju koristio specifičan sustav bodovanja prilagođen polaznicima, dobiveni rezultati o ujednačenom napretku bez obzira na vrstu oštećenja podudaraju se s nalazima Tirosh i suradnika (2008). Autori su, koristeći mjerne instrumente temeljene na Halliwickovom konceptu (WOTA), potvrdili da je ovaj pristup visoko pouzdan i valjan za djecu s različitim motoričkim i kognitivnim poteškoćama. To dodatno potkrepljuje tezu da Halliwickov program u deset točaka posjeduje intrinzičnu vrijednost kao 'univerzalni rehabilitacijski alat' koji omogućuje mjerljiv napredak svim polaznicima, neovisno o njihovoj početnoj kliničkoj slici.

Kod djece s Down sindromom (SD) zabilježena je minimalna vrijednost razlike od −1,00. S obzirom na to da ovu populaciju često karakterizira mišićna hipotonija i hipermobilnost zglobova (Urlich i sur., 2001), rezultati na testiranju mogu značajno varirati ovisno o trenutačnom zdravstvenom statusu, motivaciji ili okruženju na bazenu tog dana. Halliwick terapeuti stoga moraju uvažavati ove dnevne varijacije pri evaluaciji postignuća.

Dok dijagnoza i dob snažno definiraju djetetov senzomotorički i inicijalni profil na suhom, specifični medij voda, uz primjenu strukturiranog Halliwick programa, omogućuje premošćivanje tih razlika. Činjenica da nema značajne razlike u relativnom napretku među skupinama potvrđuje da je individualizirani pristup unutar programa uspješno neutralizirao specifične barijere koje svaka dijagnoza ili razvojna faza nosi sa sobom.

Zaključak

Provedeno istraživanje potvrdilo je visoku učinkovitost Halliwick programa kao metode za razvoj plivačkih vještina i samostalnosti u vodi kod djece s teškoćama u razvoju. Dobiveni rezultati ukazuju na to da, iako kronološka dob i neuromotorička zrelost utječu na početnu razinu vještina, one ne predstavljaju ograničavajući faktor za postizanje motoričkog napretka. Statistička analiza potvrdila je da djeca svih dobnih skupina ostvaruju ujednačen relativni napredak, čime se Halliwick koncept dokazuje kao razvojno prilagođen i univerzalan pristup. Nadalje, utvrđeno je da vrsta primarnog oštećenja značajno uvjetuje senzomotorički status na kopnu, pri čemu djeca s tjelesnim oštećenjima pokazuju najizraženije barijere, no te razlike gube na značaju unutar vodenog medija. Halliwick metoda uspješno neutralizira specifične neurološke i motoričke izazove različitih dijagnoza, omogućujući podjednako kvalitetno usvajanje vještina djeci iz spektra autizma, djeci s intelektualnim te onima s tjelesnim oštećenjima. Ovakvi nalazi naglašavaju važnost inkluzije Halliwick programa u sustave rane intervencije i rehabilitacije, dokazujući da individualizirani pristup u vodi može učinkovito premostiti razvojne i funkcionalne razlike među polaznicima. Zbog svoje sustavnosti u razvijanju motoričkih vještina, Halliwick koncept predstavlja izvrsnu osnovu za obuku plivanja te služi kao ključan preduvjet za rani ulazak i integraciju djece s teškoćama u sport.

Literatura

1. Bundy, A. C., Lane, S. J. i Murray, E. A. (2002). Sensory integration: Theory and practice (2. izd.). F. A. Davis Company.
2. Dimitrijević, L., Aleksandrović, M., Madić, D., Okičić, T., Radovanović, D. i Daly, D. (2012). The effect of aquatic intervention on the gross motor function and aquatic skills in children with cerebral palsy. Journal of Human Kinetics, 32, 167–174. https://doi.org/10.2478/v10078-012-0033-3
3. Getz, M., Hutzler, Y. i Vermeer, A. (2007). Relationship between aquatic independence and gross motor function in children with neuromotor impairments. Adapted Physical Activity Quarterly, 24(1), 1–18. https://doi.org/10.1123/apaq.24.1.1
4. Getz, M., Hutzler, Y. i Vermeer, A. (2006). Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. Clinical Rehabilitation, 20(11), 927–936. https://doi.org/10.1177/026921550607069
5. Haywood, K. M. i Getchell, N. (2020). Life Span Motor Development (8. izd.). Human Kinetics.
6. Lambeck, J. i Gamper, U. N. (2011). The Halliwick Concept. U B. E. Becker i A. J. Cole (ur.), Comprehensive Aquatic Therapy (3. izd., str. 115–144). Washington State University Press.
7. Pan, C. Y. (2010). Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. Autism, 14(1), 9–28. https://doi.org/10.1177/1362361309339496
8. Silva, A. F. M. (2012). Atividades Aquáticas Adaptadas: O Método Halliwick (Diplomski rad). Instituto Politécnico da Guarda.
9. Tirosh, R., Katz-Leurer, M. i Getz, M. D. (2008). Halliwick-based aquatic assessments: Reliability and validity. International Journal of Aquatic Research and Education, 2(3), Article 4. https://doi.org/10.25035/ijare.02.03.04
10. Ulrich, D. A., Ulrich, B. D., Angulo-Kinzler, R. M. i Yun, J. (2001). Treadmill training of infants with Down syndrome: Evidence-based developmental outcomes. Pediatrics, 108(5), e84. https://doi.org/10.1542/peds.108.5.e84

Izvorni znanstveni rad

INKLUZIJA KROZ TJELESNU AKTIVNOST: UTJECAJ UKLJUČENOSTI RODITELJA NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Lorena Draženović
Centar za motorički razvoj djece Možeš ti to
drazenovic.lorena@gmail.com

Sažetak
Cilj ovoga istraživanja bio je ispitati utjecaj uključenosti roditelja u program tjelesne aktivnosti na razvoj motoričkih sposobnosti djece s teškoćama u razvoju. U istraživanju je sudjelovalo 33 djece podijeljene u dvije dobne skupine. Program je uz redoviti rad u dvorani uključivao edukaciju roditelja i poticanje zajedničkog vježbanja kod kuće. Motoričke sposobnosti procijenjene su kroz tri mjerenja – inicijalno, tranzitivno i finalno – primjenom dobno prilagođenog seta zadataka bodovanih na ordinalnoj ljestvici od 0 do 5. Praćene su koordinacija, ravnoteža, mišićna jakost, posturalna stabilnost, praksija odnosno motoričko planiranje te aerobni kapaciteti. Rezultati pokazuju statistički značajan napredak ukupnog uzorka između inicijalnog i finalnog mjerenja ($p < 0,001$). Djeca čiji su roditelji bili aktivno uključeni ostvarila su veći prosječni napredak od djece bez dodatne roditeljske podrške, a ta je razlika na razini cijelog uzorka bila statistički značajna ($p = 0,013$). U mlađoj skupini razlika u napretku između djece s uključenim roditeljima i djece bez dodatne roditeljske podrške također je bila statistički značajna ($p = 0,010$), dok je u starijoj skupini utvrđen isti trend bez dostizanja razine statističke značajnosti ($p = 0,059$). Dobiveni nalazi upućuju na to da uključenost roditelja ima važnu praktičnu i razvojnu vrijednost u programima usmjerenima na inkluziju kroz tjelesnu aktivnost.

Ključne riječi: *motorički razvoj, roditeljska uključenost, djeca s teškoćama u razvoju, tjelesna aktivnost, inkluzija*

INCLUSION THROUGH PHYSICAL ACTIVITY: THE IMPACT OF PARENTAL INVOLVEMENT ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR SKILLS IN CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DIFFICULTIES

Abstract
The aim of this study was to examine the impact of parental involvement in a physical activity program on the development of motor skills in children with developmental difficulties. The sample included 33 children divided into two age groups. In addition to the regular gym-based program, the intervention included parental education and encouragement of joint exercise at home. Motor abilities were assessed at three time points – initial, transitional and final – using an age-adjusted set of tasks scored on an ordinal 0-5 scale. Coordination, balance, muscular strength, postural stability, praxis/motor planning and aerobic capacity were monitored. The results showed a statistically significant improvement in the total sample between the initial and final measurement ($p < 0.001$). Children whose parents were actively involved achieved greater average progress than children without additional parental support; at the total-sample level, this difference was statistically significant ($p = 0.013$). In the younger group, the difference in improvement between children with and without parental involvement was also statistically significant ($p = 0.010$), whereas in the older group the same trend was observed without reaching statistical significance ($p = 0.059$). These findings suggest that parental involvement has important practical and developmental value in programs aimed at inclusion through physical activity.

Keywords: *motor development, parental involvement, children with developmental difficulties, physical activity, inclusion*

Uvod

Tjelesna aktivnost jedan je od temeljnih čimbenika cjelovitog dječjeg razvoja jer doprinosi razvoju motoričkih sposobnosti, usvajanju funkcionalnih obrazaca kretanja, očuvanju zdravlja te psihosocijalnoj dobrobiti. Svjetska zdravstvena organizacija u smjernicama o tjelesnoj aktivnosti ističe da je „any amount of physical activity is better than none“, čime jasno naglašava da je svako povećanje kretanja razvojno i zdravstveno poželjno, osobito u djece i adolescenata (World Health Organization, 2020).

U području djece s teškoćama u razvoju značaj tjelesne aktivnosti dodatno raste jer se kroz kvalitetno osmišljene kineziološke programe istodobno djeluje na motorički razvoj, samostalnost, sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima i socijalnu uključenost. Goodway, Ozmun i Gallahue (2021) naglašavaju da je motorički razvoj dinamičan proces u kojemu se biološki, iskustveni i okolinski čimbenici stalno međusobno isprepliću. To je posebno važno kod djece koja trebaju više podrške, više ponavljanja i više prilika za učenje kroz kretanje.

Pojam inkluzije kroz tjelesnu aktivnost ne odnosi se samo na prisutnost djeteta u programu, nego i na stvarnu mogućnost aktivnog sudjelovanja, doživljaj uspjeha te prilagodbu sadržaja individualnim mogućnostima. Sustavni pregled Wilhelmsen i Sørensen (2017) pokazuje da je uključivanje djece s teškoćama u tjelesni odgoj i prilagođene oblike tjelesne aktivnosti uspješnije kada stručnjaci posjeduju znanje o prilagodbama, kada je okruženje podržavajuće te kada postoji suradnja između obitelji i stručnog tima.

U tom se kontekstu roditelji pojavljuju kao ključni partneri. Bronfenbrennerov ekološki model razvoja polazi od pretpostavke da se razvoj djeteta odvija unutar mreže međusobno povezanih sustava, pri čemu obitelj ima središnju ulogu u oblikovanju iskustava, navika i razvojnih prilika (Bronfenbrenner, 1979). Kada roditelji sudjeluju u programu, razumiju svrhu vježbi i prenose aktivnosti u kućno okruženje, dijete ne dobiva samo dodatno vrijeme vježbanja nego i emocionalnu sigurnost, model ponašanja i svakodnevnu podršku.

Pregledi literature upućuju upravo na to da su podrška roditelja, zajedničko sudjelovanje u aktivnosti i obiteljsko okruženje povezani s višim razinama tjelesne aktivnosti u djece s teškoćama. Martin i Choi (2009) naglašavaju važnost roditeljske podrške u situacijama kada djeca zbog dobi ili vrste teškoća u većoj mjeri ovise o odraslima, dok Ku i Sung (2021) pokazuju da su roditeljski i obiteljski čimbenici važan dio razumijevanja tjelesne aktivnosti djece s teškoćama. Slično tome, Shields i Synnot (2016) opisuju obiteljsku podršku kao jednog od važnijih facilitatora uključivanja djece s teškoćama u tjelesnu aktivnost.

Iako je važnost roditeljske podrške u literaturi dobro prepoznata, u praksi i dalje nedostaje dovoljno programa u kojima su roditelji sustavno educirani i aktivno uključeni u kineziološki proces. Upravo je iz te potrebe proizašao program opisan u ovom radu. Posebnost programa jest to što nije ostao ograničen na rad u dvorani, nego je roditeljima pružio konkretne upute za rad kod kuće i mogućnost kontinuiranog praćenja aktivnosti putem obrazaca.

Stoga je svrha ovoga rada prikazati rezultate provedenoga programa te ispitati u kojoj je mjeri uključenost roditelja povezana s napretkom motoričkih sposobnosti djece s teškoćama u razvoju.

2. Cilj istraživanja i hipoteze

Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj uključenosti roditelja u program tjelesne aktivnosti na razvoj motoričkih sposobnosti djece s teškoćama u razvoju.

U skladu s postavljenim ciljem definirane su sljedeće hipoteze:
H1: Nakon provedenog programa djeca će ostvariti statistički značajan napredak između inicijalnog i finalnog mjerenja.
H2: Djeca čiji su roditelji aktivno uključeni u program ostvarit će veći napredak od djece bez dodatne roditeljske podrške.
H3: U obje dobne skupine očekuje se pozitivan trend većeg napretka djece s uključenim roditeljima.

3. Metode rada

3.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 33 djece s teškoćama u razvoju uključene u program tjelesne aktivnosti. Ispitanici su bili raspoređeni u dvije dobne skupine: Grupa 1 – mlađi (n = 12) i Grupa 2 – stariji (n = 21). Djeca označena zvjezdicom činila su podskupinu čiji su roditelji, uz osnovni program, dodatno sudjelovali u aktivnostima u dvorani jednom mjesečno te provodili vježbe kod kuće više puta tjedno. Na razini cijelog uzorka 15 djece bilo je uključeno u program s dodatnom roditeljskom podrškom, a 18 djece sudjelovalo je samo u osnovnom programu.

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima rada s djecom, uz informiranu suglasnost roditelja za sudjelovanje u programu i praćenju rezultata.

Skupina	Ukupno N	Roditelji uključeni	Bez dodatne podrške roditelja
Grupa 1 - mlađi	12	7	5
Grupa 2 - stariji	21	8	13
Ukupno	33	15	18

Tablica 1. Struktura uzorka prema dobnim skupinama i uključenosti roditelja

3.2. Uzorak varijabli i mjerni instrumenti

Za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjen je dobno prilagođeni set zadataka bodovan na ordinalnoj ljestvici od 0 do 5. Svaki je zadatak procjenjivan kroz tri pokušaja, a u analizu je ulazio najbolji ostvareni rezultat. Zbog dobnih razlika između skupina korištene su dvije srodne verzije baterije, pri čemu su ukupni rezultati izraženi kao zbroj bodova zadataka primjenjivih za pojedinu skupinu.

U mlađoj skupini procjenjivani su koordinacija, ravnoteža, posturalna stabilnost, mišićna jakost nogu i stabilizatora trupa, mišićna jakost/kondicija na steperu, te praksija odnosno motoričko planiranje kroz zadatke bacanja lopte u metu i šutiranja lopte u gol. U starijoj skupini korišten je dobno prilagođen set zadataka iste razvojne logike, također izražen kroz zbroj bodova na ljestvici od 0 do 5 po zadatku. Na taj je način bilo moguće pratiti promjenu unutar svake skupine kroz vrijeme te usporediti napredak djece s obzirom na uključenost roditelja.

Bateriju testova za procjenu osmislio je stručni tim Centra koji radi u direktnom radu s navedenom populacijom .

TESTIRANJE MLAĐI (3 pokušaja za svaki zadatak):

1. Guranje lopte rukama oko oznaka – koordinacija (sec)

0 – ne gura / 1 – gura 1 rukom uz podršku / 2 – gura 1 rukom sam / 3 – gura naizmjenično / 4 – gura naizmjenično 10sec. / 5 – gura naizmjenično < 10sec.

2. Hodanje po gredi – ravnoteža (m)

0 – ne hoda / 1- hoda uz podršku 2 ruke / 2 – hoda uz podršku 1 ruka / 3 – hoda sam 3m / 4 – hoda sam 3m > 5sec. / 5 - hoda sam 3m < 5sec.

3. Stajanje na 1 nozi – ravnoteža (sec)

0 – ne stoji / 1 – stoji < 2sec. / 2 – stoji 2-5sec. / 3 – stoji 5-10sec. / 4 - stoji 10-15sec. / 5 – stoji > 15sec.

4. Skok u mjestu/dalj – ravnoteža, stabilnost i posturalne reakcije (m)

0 – ne skače / 1 – poskakuje / 2 – skače u mjestu / 3 – skače u dalj < 10cm / 4 – skače u dalj 10 – 15cm / 5 – skače u dalj > 15cm

5. Penjanje po stepenicama - jačanje mišića nogu i stabilizatora trupa (broj stepenica/sec)

0 – ne penje se / 1 – penje se noga čeka nogu uz podršku na 2 ruke / 2 – penje se noga čeka nogu uz podršku na 1 ruku / 3 – penje se samostalno noga čeka nogu / 4 – penje se recipročno uz podršku na 1 ruku / 5 – penje se samostalno recipročno

6. Steper – mišićna jakost; kondicija (sec)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – izvodi vježbu < 10sec. / 2 – izvodi vježbu 10-20sec. / 3 – izvodi vježbu 20-30sec. / 4 – izvodi vježbu 30-60sec. / 5 - izvodi vježbu > 60sec.

7. Hodanje na pokretnoj traci – kondicija (sec)

0 – ne hoda / 1 – hoda < 1min / 2 – hoda 1-3min / 3 – hoda 3-5min / 4- hoda 5-10min / 5 hoda > 10min

8. Bacanje lopte u metu (čunj udaljen 2m)

0 – ne baca samostalno / 1 – baca podbacivanjem ali ne pogađa metu / 2 – baca suručno iznad glave ali ne pogađa metu / 3 – baca suručno iznad glave i pogađa metu / 4- baca jednom rukom iznad glave i ne pogađa metu / 5 – baca jednom rukom iznad glave i pogađa metu

9. Šutiranje lopte u gol

0 – ne šutira loptu / 1 – šutira s kratkim prebacivanjem težine na drugu nogu i ne pogađa metu / 2 - šutira s kratkim prebacivanjem težine na drugu nogu i pogađa metu / 3 – šutira iz mjesta sa prebacivanjem težine na drugu nogu te pogađa metu / 4 – šutira iz zaleta ali ne pogađa metu / 5 – šutira iz zaleta i pogađa metu

TESTIRANJE STARIJI (3 pokušaja za svaki zadatak):

1. Čučnjevi – mišićna jakost (broj ponavljanja)

0 – ne može čučnuti / 1 – duboki čučanj bez kontrole / 2 – Čučanj do štapa ili klupice / 3 – čučanj do 90° uz podršku na dlanove / 4 – čučanj do 90° samostalno <10x / 5 – – čučanj do 90° samostalno >10x

2. Veslanje na ergometru – mišićna jakost i postura (broj zaveslaja)

0 – ne može veslati / 1- veslanje uz podršku / 2 – samostalno veslanje < 5 zaveslaja / 3 – samostalno veslanje 5-10 zaveslaja / 4 – samostalno veslanje 10-15 zaveslaja / 5 – samostalno veslanje > 15 zaveslaja

3. Preklon + uzručenje s malim utegom – mišićna jakost i stabilnost (broj ponavljanja)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – izvodi vježbu sa štapom / 3 – izvodi vježbu sa utegom 1kg uz podršku / 3 – izvodi samostalno vježbu s utegom od 1kg < 5x / 4 - izvodi samostalno vježbu s utegom od 1kg 5-10x / 5 – izvodi samostalno vježbu s utegom od 1kg > 10x

4. Uzručenje s presa s malim utegom – mišićna jakost (broj ponavljanja)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – izvodi vježbu sa štapom / 2 – izvodi vježbu sa utegom 2kg uz podršku / 3 – izvodi samostalno vježbu s utegom od 2kg < 5x / 4 - izvodi samostalno vježbu s utegom od 2kg 5-10x / 5 – izvodi samostalno vježbu s utegom od 2kg > 10x

5. Hodanje na traci (nagib 5%) – kondicija i kardiovaskularni sustav (min)

0 – ne hoda / 1 – hoda < 2min / 2 – hoda 2-5 min / 3 – hoda 5-10 min / 4- hoda 10-15 min / 5 hoda > 15min

6. Suprotnim laktom (dlanom) do suprotnog koljena – koordinacija i ravnoteža (broj ponavljanja)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – izvodi vježbu uz vođeni pokret 1 ekstremiteta dok 2. sam pokreće. / 2 – izvodi vježbu samostalno uz demonstraciju / 3 – izvodi vježbu samostalno < 10x. / 4 – izvodi vježbu samostalno 10-15x. / 5 - izvodi vježbu samostalno > 15xc.

7. Step na povišenje 50cm – mišićna jakost i stabilnost (broj ponavljanja)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – izvodi vježbu uz podršku na dlan 2 ruke / 2 – izvodi vježbu uz podršku na dlan 1 ruke ili u području podlaktice / 3 – izvodi vježbu samostalno < 10x / 4 – izvodi vježbu samostalno 10-20x / 5 izvodi vježbu samostalno > 20x

8. Kruženje loptom oko tijela + bacanje i hvatanje – stabilnost, koordinacija i propriocepcija (broj ponavljanja)

0 – ne izvodi vježbu / 1 – kruži loptom uz podršku + baca samostalno / 2 – kruži samostalno + baca samostalno <10x / 3 – kruži samostalno + baca samostalno 10-15x / 4 - kruži samostalno + baca samostalno 15-20x / 5 – kruži samostalno + baca samostalno >20x

9. Vođenje lopte rukom

0 – ne izvodi vježbu / 1 – vodi loptu 1 rukom < 5x / 2 – vodi loptu 1 rukom 5-10x / 3 – vodi loptu 1 rukom > 10x / 4 – vodi loptu naizmjenično s obje ruke <10x / 5 – vodi loptu naizmjenično s obje ruke >10x

Slika 1: Baterija testova za grupu 1 i grupu 2

Praćena antropološka obilježja bila su: mišićna jakost, koordinacija, ravnoteža, praksija/motoričko planiranje i aerobni kapaciteti. Operacionalizacija varijabli bila je usmjerena na funkcionalnu izvedbu, odnosno razinu samostalnosti i kvalitete izvršenja zadatka.

3.3. Protokol istraživanja

Program u dvorani provodio se 1 do 2 puta tjedno s djecom uz dodatan trening 1 puta mjesečno zajedno s roditeljima i djecom. Roditelji i djeca bili su podijeljeni u dvije grupe, pri čemu je jedna skupina vježbala ponedjeljkom, a druga utorkom. Tijekom trajanja projekta provedeno je ukupno 8 sati programa po skupini, odnosno 16 sati rada u dvorani za obje skupine. Program se provodio od travnja do prosinca.

Specifičnost programa bila je edukacija roditelja. Tijekom zajedničkih susreta roditeljima su objašnjeni ciljevi pojedinih vježbi, načini prilagodbe zadataka te razine podrške koje mogu pružiti djetetu. Uz rad u dvorani roditelji su dobili obrasce na kojima su treneri i terapeuti upisivali odrađene vježbe, a roditelji su kod kuće bilježili jesu li i u kojem opsegu vježbali s djetetom.

POPIS VJEŽBI I NJIHOV UTJECAJ NA MOTORIČKI RAZVOJ

GRUPA 2

1. Čučnjevi (teže) ili step (lakše) - jačanje mišića nogu
2. Predručenje – uzručenje sa štapom (lakše) ili utegom (teže) – poboljšanje posture i jačanje mišića ruku i ramenog obruča
3. Plank na koljenima uz podizanje ruke pa noge (lakše) ili istovremeno suprotna ruka i suprotna noga (teže) – jačanje mišića trupa
4. Suprotnim laktom (teže) ili dlanom (lakše) do suprotnog koljena – poboljšanje koordinacije i ravnoteže
5. Penjanje po stepenicama - jačanje mišića nogu i stabilizatora trupa
6. Uzimanje lopte nogama, podizanje do ruku i spremanje iznad glave – jačanje mišića trupa
7. Rušenje loptica sa povišenja (niže postavljena loptica – lakše; više postavljena loptica – teže) – poboljšanje ravnoteže i posturalnih reakcija
8. Hodanje minimalno 20min dnevno

DNEVNIK VJEŽBANJA:

	TRAVANJ							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
DATUM	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.

	SVIBANJ							
DATUM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

Slika 2: Primjer dnevnika vježbanja za grupu 2

POPIS VJEŽBI I NJIHOV UTJECAJ NA MOTORIČKI RAZVOJ

GRUPA 1

1. Guranje lopte rukama oko oznaka – poboljšanje koordinacije
2. Hodanje po gredi ili traci na podu – poboljšanje ravnoteže
3. Imitacija životinjskog kretanja (medo, krokodil, majmun, patka, rak) – jačanje mišića trupa, ruku i nogu; poboljšanje koordinacije
4. Različiti skokovi – poboljšanje ravnoteže, stabilnosti i posturalnih reakcija
5. Penjanje po stepenicama recipročno - jačanje mišića nogu i stabilizatora trupa
6. Uzimanje koluta nogom, podizanje do ruku i spremanje iznad glave – jačanje mišića trupa
7. Rušenje loptica sa povišenja – poboljšanje ravnoteže i posturalnih reakcija
8. Hodanje minimalno 20min dnevno

DNEVNIK VJEŽBANJA:

	TRAVANJ							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
DATUM	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.	broj/ t. ili l.

	SVIBANJ							
DATUM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

Slika 3: Primjer dnevnika vježbanja za grupu 1

Motoričko testiranje provedeno je tri puta: inicijalno, tranzitivno i finalno. Takav je dizajn omogućio praćenje dinamike promjena kroz vrijeme te uvid u kontinuitet napretka, a ne samo usporedbu početnog i završnog stanja.

3.4. Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni primjenom deskriptivne i inferencijalne statistike. Izračunati su broj ispitanika (N), aritmetička sredina (M) i standardna devijacija (SD) ukupnog rezultata po skupinama, razinama roditeljske uključenosti i mjernim točkama. Za procjenu promjene između inicijalnog i finalnog mjerenja korišten je t-test za zavisne uzorke na razini ukupnog uzorka i pojedinih dobnih skupina. Za usporedbu napretka djece s uključenim roditeljima i djece bez dodatne roditeljske podrške korišten je Welchov t-test za nezavisne uzorke na varijabli napretka (finalno - inicijalno). Zbog ordinalnog karaktera osnovne ljestvice kao dodatna provjera izračunat je i Mann-Whitneyjev U-test. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

4. Rezultati

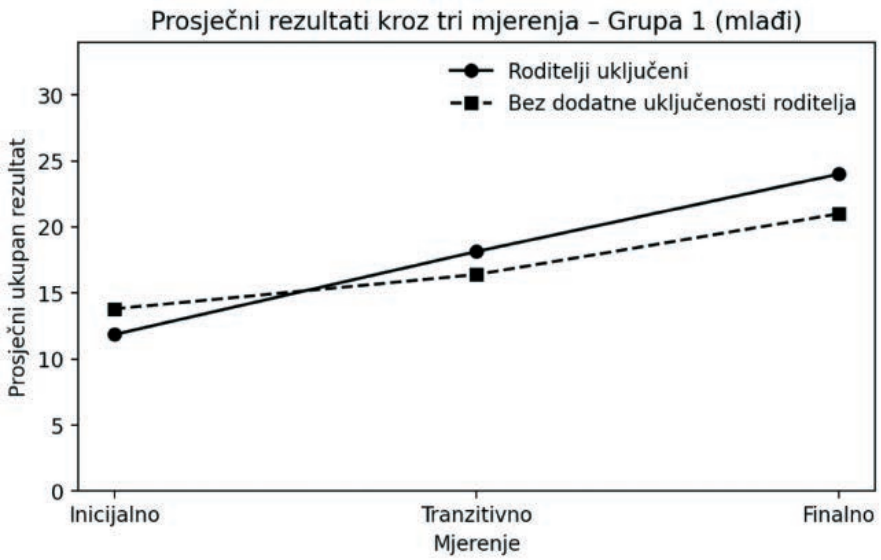
Na razini cijelog uzorka zabilježen je jasan porast ukupnog rezultata kroz sva tri mjerenja. Prosječni ukupan rezultat porastao je s M = 15,94 (SD = 5,40) na inicijalnom mjerenju na M = 22,06 (SD = 7,76) na tranzitivnom te na M = 27,55 (SD = 8,63) na finalnom mjerenju. T-test za zavisne uzorke pokazao je statistički značajan napredak između inicijalnog i finalnog mjerenja na razini ukupnog uzorka, $t(32) = 14,04$; $p < 0,001$.

Deskriptivni pokazatelji po skupinama i prema uključenosti roditelja prikazani su u Tablici 2.

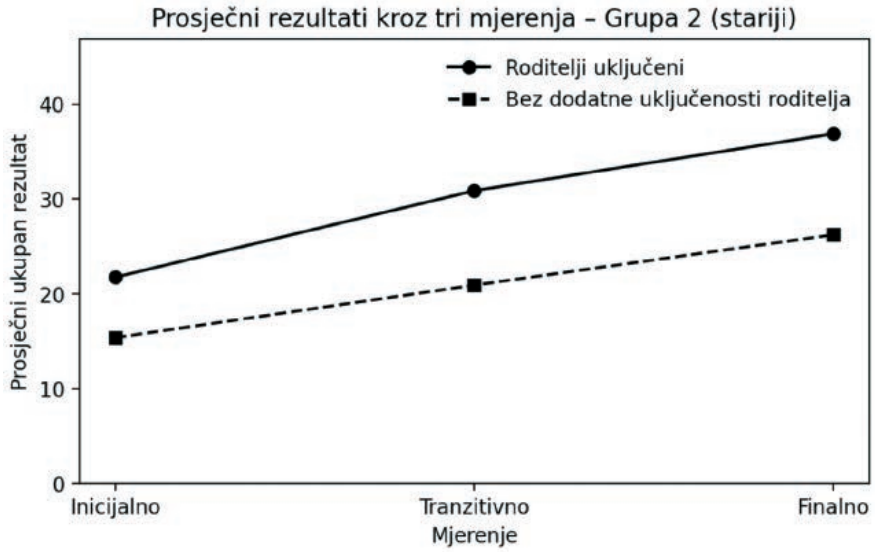
Skupina	Roditeljska uključenost	Mjerenje	N	M ± SD
Grupa 1 - mlađi	uključeni roditelji	finalno	7	24.00 ± 4.51
Grupa 1 - mlađi	uključeni roditelji	inicijalno	7	11.86 ± 4.06
Grupa 1 - mlađi	uključeni roditelji	tranzitivno	7	18.14 ± 4.10
Grupa 1 - mlađi	bez dodatne podrške	finalno	5	21.00 ± 8.15
Grupa 1 - mlađi	bez dodatne podrške	inicijalno	5	13.80 ± 5.89
Grupa 1 - mlađi	bez dodatne podrške	tranzitivno	5	16.40 ± 6.66
Grupa 2 - stariji	uključeni roditelji	finalno	8	36.88 ± 6.31
Grupa 2 - stariji	uključeni roditelji	inicijalno	8	21.75 ± 4.86
Grupa 2 - stariji	uključeni roditelji	tranzitivno	8	30.88 ± 5.38
Grupa 2 - stariji	bez dodatne podrške	finalno	13	26.23 ± 7.62
Grupa 2 - stariji	bez dodatne podrške	inicijalno	13	15.38 ± 3.10
Grupa 2 - stariji	bez dodatne podrške	tranzitivno	13	20.92 ± 6.70

Tablica 2. Deskriptivna statistika ukupnog rezultata prema skupini, roditeljskoj uključenosti i mjerenju

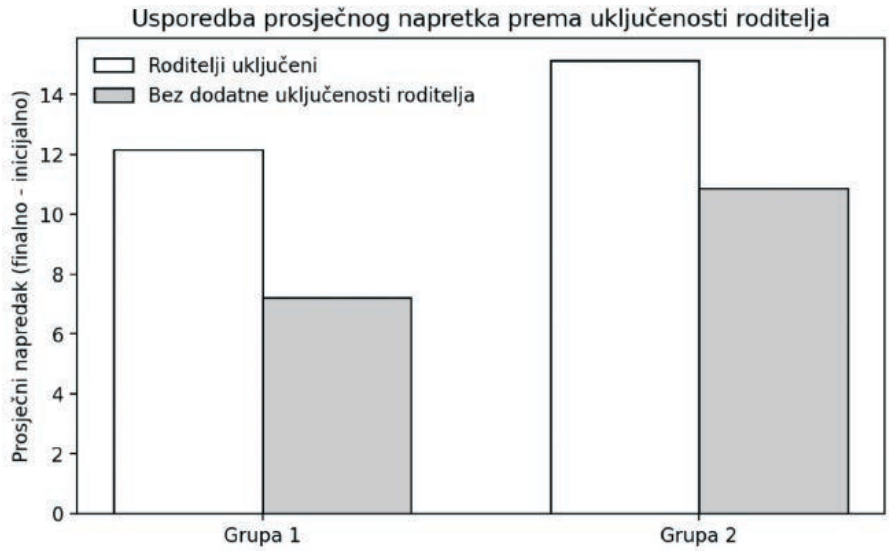
Slika 4. Ukupni prosječni rezultat svih ispitanika kroz tri mjerenja



Slika 5. Prosječni rezultati kroz tri mjerenja u Grupi 1 (mlađi) prema uključenosti roditelja



Slika 6. Prosječni rezultati kroz tri mjerenja u Grupi 2 (stariji) prema uključenosti roditelja



Slika 7. Usporedba prosječnog napretka (finalno - inicijalno) prema uključenosti roditelja

Skupina	Usporedba	Test	Vrijednost testa	p
Ukupni uzorak	inicijalno vs. finalno	t-test za zavisne uzorke	t(32)=14.04	<0.001
Grupa 1 - mlađi	napredak roditelji da vs. ne	Welchov t-test	t=4.03	0.010
Grupa 1 - mlađi	napredak roditelji da vs. ne	Mann-Whitney U	U=34.0	0.008
Grupa 2 - stariji	napredak roditelji da vs. ne	Welchov t-test	t=2.02	0.059
Ukupni uzorak	napredak roditelji da vs. ne	Welchov t-test	t=2.63	0.013
Ukupni uzorak	napredak roditelji da vs. ne	Mann-Whitney U	U=197.0	0.026

Tablica 3. Rezultati inferencijalne statistike

U mlađoj skupini djeca s uključenim roditeljima ostvarila su porast s M = 11,86 na M = 24,00, dok su djeca bez dodatne roditeljske podrške napredovala s M = 13,80 na M = 21,00. Prosječni napredak iznosio je 12,14 bodova u skupini s roditeljskom podrškom i 7,20 bodova u skupini bez dodatne roditeljske podrške. Razlika u napretku između tih podskupina bila je statistički značajna, što potvrđuje H2 za mlađu skupinu.

U starijoj skupini djeca s uključenim roditeljima napredovala su s M = 21,75 na M = 36,88, dok su djeca bez dodatne roditeljske podrške napredovala s M = 15,38 na M = 26,23. Prosječni napredak iznosio je 15,13 bodova u skupini s roditeljskom podrškom i 10,85 bodova u skupini bez dodatne roditeljske podrške. Iako ta razlika nije dosegla razinu statističke značajnosti, smjer nalaza bio je isti kao i u mlađoj skupini, što podupire H3.

Na razini cijelog uzorka djeca s uključenim roditeljima ostvarila su veći napredak od djece bez dodatne roditeljske podrške, a ta je razlika bila statistički značajna. Drugim riječima, rezultati pokazuju da uključenost roditelja nije samo dodatni organizacijski element programa, nego razvojno važan čimbenik povezan s većim motoričkim napretkom djece.

5. Rasprava

Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da strukturirani program tjelesne aktivnosti može pridonijeti razvoju motoričkih sposobnosti djece s teškoćama u razvoju te da uključenost roditelja dodatno pojačava taj učinak. Prva hipoteza potvrđena je na razini ukupnog uzorka jer je utvrđen statistički značajan napredak između inicijalnog i finalnog mjerenja. Taj nalaz podudara se s općim spoznajama o vrijednosti sustavno vođenih i razvojno prilagođenih motoričkih aktivnosti u dječjoj dobi (Goodway et al., 2021; World Health Organization, 2020).

Druga hipoteza također je potvrđena jer su djeca čiji su roditelji bili aktivno uključeni u program, promatrano na razini cijelog uzorka, ostvarila statistički značajno veći napredak od djece bez dodatne roditeljske podrške. Nalaz je posebno izražen u mlađoj skupini. To se može objasniti činjenicom da mlađa djeca u većoj mjeri ovise o roditeljskom usmjeravanju, modeliranju i pomoći pri organizaciji aktivnosti. Martin i Choi (2009) upravo u roditeljskoj podršci vide važan posredni mehanizam kroz koji djeca s teškoćama dobivaju više prilika za kretanje i pozitivna iskustva u tjelesnoj aktivnosti.

U starijoj skupini također je zabilježen veći prosječni napredak djece s uključenim roditeljima, iako bez dostizanja razine statističke značajnosti. Vjerojatno objašnjenje leži u heterogenosti skupine i većoj početnoj varijabilnosti rezultata, kao i u činjenici da starija djeca dio aktivnosti mogu provoditi i uz nešto višu razinu samostalnosti. Ipak, smjer nalaza ostaje jasan i razvojno logičan: dodatna podrška roditelja povezana je s većim napretkom.

Literatura naglašava da djeca s teškoćama često nailaze na više prepreka za uključivanje u tjelesnu aktivnost nego njihovi vršnjaci urednoga razvoja. Shields i Synnot (2016) među facilitatorskim čimbenicima izdvajaju upravo podršku obitelji, dostupnost prilagodbi i stručnu kompetentnost voditelja. Ku i Sung (2021) pokazuju da obiteljski čimbenici treba promatrati kao sastavni dio promicanja tjelesne aktivnosti u djece s teškoćama, a ne kao vanjski dodatak programu. Dobiveni rezultati ovoga rada dobro se uklapaju u takav pristup.

Važan doprinos ovoga istraživanja jest to što program nije bio ograničen samo na satove u dvorani. Roditelji su bili educirani o ciljevima vježbi, načinu prilagodbe i razinama podrške, a zatim su kroz obrasce nastavili rad kod kuće. Time je povećan ukupni volumen motoričke stimulacije, ali i kvaliteta njezine provedbe. U ekološkoj perspektivi razvoja takav je pristup posebno vrijedan jer povezuje stručni rad i svakodnevno obiteljsko okruženje (Bronfenbrenner, 1979).

Osim motoričkih učinaka, važno je naglasiti i inkluzijsku vrijednost programa. Zajedničko sudjelovanje roditelja i djece može pridonijeti osjećaju kompetentnosti, sigurnosti i pripadnosti, a istodobno jača obiteljske odnose i stvara naviku zajedničkog kretanja. Willis i sur. (2018) naglašavaju da obiteljski usmjereni pristupi mogu poduprijeti sudjelovanje djece s teškoćama u uobičajenim aktivnostima, što je u skladu s idejom inkluzije kao aktivnog, a ne samo formalnog uključivanja. Rezultate treba promatrati i kroz ograničenja istraživanja. Uzorak je relativno malen i heterogen, a dvije dobne skupine testirane su s djelomično različitim setovima zadataka, iako su rezultati standardizirani kroz istu bodovnu logiku. Također, roditeljska uključenost nije mjerena strogo kvantitativno po jedinstvenom kriteriju broja sati, nego kroz programsku oznaku i praćenje kućnih aktivnosti. Unatoč tim ograničenjima, kombinacija deskriptivnih i inferencijalnih pokazatelja daje dovoljno jasnu sliku o smjeru i praktičkoj vrijednosti dobivenih nalaza.

U budućim istraživanjima bilo bi korisno uključiti veći uzorak, preciznije kvantificirati kućno vježbanje te pratiti ne samo ukupni rezultat, nego i razvoj pojedinih motoričkih domena zasebno. Time bi se još jasnije moglo odgovoriti na pitanje u kojim segmentima roditeljska podrška donosi najveći doprinos.

6. Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da program tjelesne aktivnosti doprinosi razvoju motoričkih sposobnosti djece s teškoćama u razvoju, a da uključenost roditelja dodatno povećava njegovu učinkovitost.

Ukupni uzorak pokazao je statistički značajan napredak između inicijalnog i finalnog mjerenja. Djeca čiji su roditelji bili aktivno uključeni u program ostvarila su veći prosječni napredak od djece bez dodatne roditeljske podrške, pri čemu je ta razlika na razini cijelog uzorka bila statistički značajna. U mlađoj skupini taj je učinak bio posebno izražen, dok je u starijoj skupini potvrđen isti smjer rezultata.

Rezultati podupiru shvaćanje da roditeljska uključenost ne predstavlja samo organizacijsku podršku, nego važan razvojni resurs u programima usmjerenima na inkluziju kroz tjelesnu aktivnost. U praktičnom smislu to znači da kineziološki i terapijski programi za djecu s teškoćama u razvoju trebaju planirano uključivati roditelje, educirati ih i osigurati kontinuitet rada izvan dvorane.

Takav pristup povećava mogućnost prijenosa naučenih obrazaca u svakodnevni život, doprinosi stvaranju navike zajedničkog vježbanja i osnažuje obitelj kao razvojno okruženje djeteta.

Literatura

1. Bronfenbrenner, U. (1979). The ecology of human development: Experiments by nature and design. Harvard University Press.
2. Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2021). Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults (8th ed.). Jones & Bartlett Learning.
3. Ku, B., & Sung, M.-C. (2021). Physical activity among parents of children with disabilities: A systematic review. Journal of Family Issues.
4. Martin, J. J., & Choi, Y. S. (2009). Parents' physical activity-related perceptions of their children with disabilities. Disability and Health Journal, 2(1), 9-14.
5. Shields, N., & Synnot, A. (2016). Perceived barriers and facilitators to participation in physical activity for children with disability: A qualitative study.
6. Wilhelmsen, T., & Sørensen, M. (2017). Inclusion of children with disabilities in physical education: A systematic review of literature from 2009 to 2015.
7. Willis, C., Reid, S., Elliott, C., Rosenberg, M., Nyquist, A., & Jahnsen, R. (2018). Enabling physical activity participation for children and youth with disabilities following a family-centred intervention.
8. World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. World Health Organization.

Izvorni znanstveni rad

PERCEPCIJA STUDENATA FIZIOTERAPIJE O STARENJU I ULOZI TJELESNE AKTIVNOSTI S OBZIROM NA SPOL I DOB

Domagoj Sirovec
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
domisirovec@gmail.com

Luka Slivar
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lukalfc9@gmail.com

Ana Kolarić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
ana_os_hr@yahoo.com

Dinko Kolarić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
dinko.kolaric@gmail.com

Dajana Lukić Demeter
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
dajanalukicdemeter@gmail.com

Anamarija Čurlić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Stubičke toplice", Stubičke toplice, Hrvatska
curlicanamarija@gmail.com

Fran Bence
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
bencefran94@gmail.com

Tanja Kovač Lukić
Fakultet dentalne medicine i zdravlja, Osijek, Hrvatska
ktanjaos@gmail.com

Sažetak
Starenje populacije predstavlja značajan demografski i javnozdravstveni izazov suvremenog društva, osobito u europskim zemljama, uključujući Hrvatsku, gdje se bilježi porast udjela starijeg stanovništva. U tom kontekstu raste važnost očuvanja funkcionalne sposobnosti, neovisnosti i kvalitete života u starijoj dobi, pri čemu tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u promicanju zdravog starenja. Fizioterapeuti, kao dio interdisciplinarnog zdravstvenog tima, sudjeluju u planiranju i provođenju intervencija usmjerenih na poboljšanje funkcionalne sposobnosti kroz kretanje te u edukaciji i poticanju zdravih životnih navika.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove studenata fizioterapije o starenju i ulozi tjelesne aktivnosti s obzirom na spol i dob. U presječnom istraživanju sudjelovala su 84 studenta fizioterapije. Podaci su prikupljeni anonimnim upitnikom koji se sastojao od osam tvrdnji procjenjivanih Likertovom skalom od 1 do 5. Ispitanici su podijeljeni prema spolu i u dvije dobne skupine (<26 i ≥26 godina). Za analizu razlika korišten je Mann-Whitney U test ($p < 0,05$).

Rezultati su pokazali da studentice češće komuniciraju sa starijim osobama te izražavaju veće zadovoljstvo odnosom sa starijom populacijom. Stariji studenti češće promišljaju o starenju, u većoj mjeri prepoznaju mogućnost kvalitetnog života

u starijoj dobi te naglašavaju važnost pravovremene pripreme za starost. Nisu utvrđene razlike u stavovima vezanim uz tjelesnu aktivnost i negativne aspekte starenja.

Dobiveni rezultati upućuju na ulogu socijalnih i iskustvenih čimbenika u oblikovanju stavova prema starenju, uz relativno ujednačenu percepciju važnosti tjelesne aktivnosti među studentima fizioterapije.

Ključne riječi: *koljeno, ACL, mentalni trening, sportske ozljede, bol*

PHYSIOTHERAPY STUDENTS' PERCEPTIONS OF AGEING AND THE ROLE OF PHYSICAL ACTIVITY IN RELATION TO GENDER AND AGE

Abstract
Population ageing represents a significant demographic and public health challenge in contemporary society, particularly in European countries, including Croatia, where an increasing proportion of older adults is observed. In this context, maintaining functional capacity, independence and quality of life in older age is becoming increasingly important, with physical activity playing a key role in promoting healthy ageing. Physiotherapists, as part of an interdisciplinary healthcare team, are involved in planning and implementing interventions aimed at improving functional capacity through movement, as well as in educating and promoting healthy lifestyle behaviours.

The aim of this study was to examine physiotherapy students' attitudes toward ageing and the role of physical activity, considering gender and age differences. A total of 84 physiotherapy students participated in this cross-sectional study. Data were collected using an anonymous questionnaire consisting of eight statements rated on a five-point Likert scale. Participants were divided according to gender and into two age groups (<26 and ≥26 years). The Mann-Whitney U test was used to analyse differences between groups ($p < 0.05$).

The results showed that female students reported more frequent communication with older adults and greater satisfaction with their relationships with the older population. Older students more frequently reflected on ageing as a life stage, were more likely to perceive older adults as capable of leading fulfilling lives and emphasized the importance of early preparation for old age. No significant differences were found regarding attitudes toward physical activity or negative aspects of ageing.

The findings suggest that social and experiential factors may influence attitudes toward ageing, while perceptions of the importance of physical activity appear relatively consistent among physiotherapy students.

Keywords: *geriatrics; health; education; communication*

Uvod

Starenje populacije predstavlja jedan od najznačajnijih demografskih i javnozdravstvenih izazova suvremenog društva. Posebno u europskim zemljama, uključujući Hrvatsku, bilježi se kontinuirani porast udjela starijeg stanovništva, što ima značajne implikacije na zdravstveni sustav i organizaciju skrbi. U takvom kontekstu, sve se veća pozornost usmjerava na očuvanje funkcionalne sposobnosti, neovisnosti i kvalitete života u starijoj dobi (Belloni i sur., 2019; Lowe i sur., 2018; Murgić i sur., 2009).

Proces starenja povezan je s nizom fizioloških, psiholoških i socijalnih promjena koje mogu utjecati na svakodnevno funkcioniranje pojedinca (Nelson i sur., 2007). Međutim, suvremeni pristupi sve više naglašavaju koncept aktivnog i zdravog starenja, pri čemu se starenje ne promatra isključivo kao razdoblje opadanja funkcionalnih sposobnosti, već kao životna faza u kojoj je moguće očuvati visoku razinu kvalitete života uz odgovarajuće intervencije i stil života (Prince i sur., 2015).

U tom kontekstu, tjelesna aktivnost prepoznata je kao jedan od ključnih čimbenika u očuvanju zdravlja i funkcionalne sposobnosti starije populacije. Redovita tjelesna aktivnost povezuje se s boljom pokretljivošću, smanjenim rizikom od kroničnih bolesti te pozitivnim učincima na mentalno zdravlje i opću dobrobit pojedinca. Upravo zbog toga, promicanje tjelesne aktivnosti predstavlja važan segment suvremenih javnozdravstvenih strategija usmjerenih na stariju populaciju (Prince i sur., 2015; Rechel i sur., 2013).

Fizioterapeuti, uz kineziologe i druge zdravstvene stručnjake, imaju važnu ulogu u planiranju, provođenju i evaluaciji intervencija usmjerenih na očuvanje i unapređenje funkcionalne sposobnosti kroz kretanje (Taylor i sur., 2021). Njihova profesionalna djelatnost uključuje primjenu kineziterapije, edukaciju pacijenata te poticanje usvajanja zdravih životnih navika, pri čemu je razumijevanje potreba i specifičnosti starije populacije od ključne važnosti.

U tom smislu, stavovi i percepcije budućih zdravstvenih stručnjaka, uključujući studente fizioterapije, mogu imati značajan utjecaj na njihov budući profesionalni pristup radu sa starijom populacijom. Način na koji studenti doživljavaju proces starenja, kao i njihova razmišljanja o kvaliteti života u starijoj dobi, mogu oblikovati njihovu komunikaciju s pacijentima, razinu empatije te pristup planiranju terapijskih intervencija (Vahedi i sur., 2026).

Iako je uloga tjelesne aktivnosti u procesu starenja dobro prepoznata, manje je istraženo na koji način budući fizioterapeuti percipiraju starenje kao cjelokupan životni proces, uključujući i njegove psihosocijalne aspekte. Stoga je cilj ove studije bio ispitati mišljenje studenata fizioterapije, podijeljenih prema spolu i dobi, o odnosu i komunikaciji sa starijim generacijama, prvim vidljivim znakovima starenja, mogućim negativnim osjećajima starije populacije, utjecaju tjelesne aktivnosti na proces starenja te općim razmišljanjima o starenju.

Metode rada

U ovom presječnom istraživanju korišten je validirani upitnik koji se sastojao od osam tvrdnji povezanih s percepcijom starenja i ulogom tjelesne aktivnosti. Tvrdnje su bile oblikovane na način da obuhvate različite aspekte stavova ispitanika, uključujući odnos i komunikaciju sa starijim osobama, percepciju procesa starenja te razmišljanja o ulozi tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja u starijoj dobi. Ispitanici su procjenjivali stupanj slaganja s pojedinim tvrdnjama koristeći Likertovu skalu od pet stupnjeva (1 – uopće se ne slažem do 5 – u potpunosti se slažem), što je omogućilo kvantifikaciju subjektivnih stavova i njihovu daljnju statističku obradu.

Istraživanje je provedeno među studentima fizioterapije putem anonimnog upitnika. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno, a ispitanici su upitnik ispunjavali samostalno. Prikupljeni podaci analizirani su isključivo na grupnoj razini, bez mogućnosti identifikacije pojedinačnih ispitanika.

U istraživanje su uključena ukupno 84 ispitanika oba spola, pri čemu su ispitanici podijeljeni prema spolu te prema dobi u dvije skupine (<26 i ≥26 godina), s ciljem ispitivanja mogućih razlika u stavovima između mlađih i starijih studenata.

S obzirom na dobivene podatke, u statističkoj analizi korištene su neparametrijske metode. Za usporedbu između dviju nezavisnih skupina primijenjen je Mann-Whitney U test. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je na način koji omogućuje pouzdanu interpretaciju dobivenih rezultata u kontekstu ciljeva istraživanja.

Istraživanje je provedeno u skladu s temeljnim etičkim načelima znanstvenog istraživanja, uključujući dobrovoljnost sudjelovanja, anonimnost ispitanika i povjerljivost prikupljenih podataka.

Rezultati istraživanja

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 84 ispitanika oba spola, pri čemu je udio žena iznosio 56 %, dok je 44 % ispitanika bilo starije od 26 godina. Takva struktura uzorka omogućila je analizu razlika u stavovima s obzirom na spol i dobne skupine.

Analizom odgovora s obzirom na spol utvrđene su statistički značajne razlike u određenim aspektima percepcije odnosa sa starijom populacijom. Studentice fizioterapije navele su da češće komuniciraju sa starijim osobama u usporedbi sa studentima ($p < 0,007$). Također, studentice su iskazale višu razinu zadovoljstva kvalitetom odnosa sa starijom populacijom ($p < 0,023$), što upućuje na moguće razlike u iskustvu i percepciji interpersonalnih odnosa između promatranih skupina.

S obzirom na dob, također su utvrđene statistički značajne razlike u percepciji starenja. Studenti stariji od 26 godina češće razmišljaju o starenju kao o specifičnom životnom razdoblju ($p < 0,001$), u većoj mjeri smatraju da starije osobe mogu voditi ispunjen i kvalitetan život ($p < 0,010$) te izraženije naglašavaju važnost pravovremene pripreme za starost ($p < 0,005$). Ovi rezultati ukazuju na određene razlike u promišljanju starenja između mlađih i starijih studenata.

Nasuprot tome, odgovori koji se odnose na prve vidljive znakove starenja, moguće negativne emocionalne doživljaje starije populacije te stavove o utjecaju tjelesne aktivnosti na proces starenja nisu pokazali statistički značajne razlike između promatranih skupina. Dobiveni rezultati upućuju na relativnu ujednačenost stavova ispitanika u tim segmentima, neovisno o spolu i dobi.

Raprava

Dobiveni rezultati ukazuju na određene razlike u percepciji starenja među studentima fizioterapije s obzirom na spol i dob, uz istodobnu relativnu ujednačenost u pojedinim stavovima. Ovakav obrazac rezultata može upućivati na to da se stavovi prema starenju ne oblikuju isključivo kroz formalno obrazovanje, već da u njihovu formiranju mogu sudjelovati i iskustveni te socijalni čimbenici.

U odnosu na spol, studentice fizioterapije češće navode komunikaciju sa starijim osobama te izražavaju veće zadovoljstvo kvalitetom odnosa sa starijom populacijom, što može odražavati razlike u obrascima socijalne interakcije. Takvi nalazi potencijalno se mogu reflektirati i na budući profesionalni odnos prema starijim osobama.

S obzirom na dob, stariji studenti pokazuju izraženiju sklonost promišljanju o starenju kao životnom razdoblju te veću svijest o važnosti pravovremene pripreme za starost. Također, u većoj mjeri prepoznaju mogućnost da starije osobe vode ispunjen i kvalitetan život. Ovi rezultati mogu se povezati s većim životnim iskustvom i širim osobnim uvidom u proces starenja.

S druge strane, izostanak statistički značajnih razlika u stavovima vezanim uz prve vidljive znakove starenja, moguće negativne emocionalne aspekte te ulogu tjelesne aktivnosti upućuje na relativno homogenu razinu stavova među studentima. Ujednačeni stavovi o tjelesnoj aktivnosti sugeriraju njezinu već integriranu važnost unutar obrazovanja iz područja fizioterapije.

Ograničenja ovog istraživanja uključuju relativno mali uzorak ispitanika, što može ograničiti mogućnost generalizacije rezultata na širu populaciju studenata fizioterapije. Također, s obzirom na presječni dizajn istraživanja, nije moguće donositi zaključke o uzročno-posljedičnim odnosima između promatranih varijabli. Dodatno ograničenje predstavlja činjenica da je istraživanje provedeno na specifičnoj populaciji studenata, što također može utjecati na ograničenu mogućnost generalizacije zaključaka.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje razlika u percepciji starenja među studentima fizioterapije s obzirom na spol i dob, pri čemu studentice te stariji studenti češće komuniciraju sa starijom populacijom te pokazuju izraženije promišljanje o starenju i pripremi za starost.

Nalazi upućuju na mogućnost da socijalni i iskustveni čimbenici imaju određenu ulogu u oblikovanju stavova prema starenju, dok su pojedini aspekti tih stavova među studentima relativno ujednačeni. Posebno ujednačena percepcija uloge tjelesne aktivnosti može odražavati zajedničku razinu osviještenosti o njezinoj važnosti u kontekstu zdravog starenja.

U cjelini, rezultati ovog istraživanja mogu doprinijeti boljem razumijevanju stavova budućih fizioterapeuta prema starijoj populaciji te mogu poslužiti kao podloga za daljnje unaprjeđenje edukacijskih sadržaja usmjerenih na starenje i promicanje aktivnog i zdravog načina života.

Buduća istraživanja mogla bi biti usmjerena na detaljniju analizu čimbenika koji oblikuju stavove studenata prema starenju, uključujući šire socijalne i obrazovne utjecaje te potencijalne razlike među različitim studijskim programima i razinama kliničkog iskustva.

Literatura

1. Belloni, G. i Cesari, M. (2019). Frailty and Intrinsic Capacity: Two Distinct but Related Constructs. *Frontiers in Medicine (Lausanne), 6,* 133. https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00133
2. Lowe, A., Gee, M., McLean, S., Littlewood, C., Lindsay, C. i Everett, S. (2018). Physical activity promotion in physiotherapy practice: a systematic scoping review of a decade of literature. *British Journal of Sports Medicine, 52*(2), 122–127. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096735
3. Murgić, J., Jukić, T., Tomek-Roksandić, S., Ljubicić, M. i Kusić, Z. (2009). The ageing of Croatian population. *Collegium Antropologicum, 33*(2), 701–705. PMID: 19662800
4. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A. i Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 39*(8), 1435–1445. https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2
5. Prince, M. J., Wu, F., Guo, Y., Gutierrez Robledo, L. M., O'Donnell, M., Sullivan, R. i Yusuf, S. (2015). The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *The Lancet, 385*(9967), 549–562. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61347-7
6. Rechel, B., Grundy, E., Robine, J. M., Cylus, J., Mackenbach, J. P., Knai, C. i McKee, M. (2013). Ageing in the European Union. *The Lancet, 381*(9874), 1312–1322. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X
7. Taylor, J., Walsh, S., Kwok, W., Pinheiro, M. B., de Oliveira, J. S., Hassett, L., Bauman, A., Bull, F., Tiedemann, A. i Sherrington, C. (2021). A scoping review of physical activity interventions for older adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 18*(1), 82. https://doi.org/10.1186/s12966-021-01140-9
8. Vahedi, A., Andersson, Å. G. i Fure, B. (2026). Medical students' attitudes towards older persons - a systematic review and meta-analysis. *Medical Education Online, 31*(1), 2661455. https://doi.org/10.1080/10872981.2026.2661455

Izvorni znanstveni rad

UČINCI 4-TJEDNE KOMBINACIJE FIZIKALNE TERAPIJE, MAGNETOTERAPIJE JAKOG MAGNETSKOG TOKA I TJELESNOG VJEŽBANJA NA TJELESNO FUNKCIONIRANJE KOD PACIJENATA S KRIŽOBOLJOM DONJEG DIJELA LEĐA

Katarina Jordan
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
Opća bolnica Zadar
katarina.jordan@student.kif.hr

Sažetak
Liječenje križobolje u donjem dijelu leđa primjenom fizikalne terapije predstavlja jednu od glavnih metoda njezine rehabilitacije. Međutim, fizikalna terapija je pokazala samo male pozitivne učinke u smanjenju boli i povećanju pokretljivosti. U novije vrijeme su se počele koristiti druge metode liječenja, poput magnetoterapije i tjelesnog vježbanja. Pretpostavka je, kako bi kombinacija sve tri metode nasuprot fizikalne terapije zasebno mogle imati veću učinkovitost u tjelesnom funkcioniranju, iako su dosadašnja saznanja relativno oprečna. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja utvrditi kombinirane učinke fizikalne terapije, magnetoterapije jakog toka i tjelesnog vježbanja na parametre funkcionalnosti pokreta. U ovom kontroliranom istraživanju u trajanju od 4 tjedna, ispitanici u sub-akutnoj fazi križobolje (n = 12, 50% žena) su slučajnim odabirom raspoređeni u eksperimentalnu grupu (EG, n = 6), koja je primjenjivala kombinaciju sve tri metode, i kontrolnu grupu (KG, n = 6), koja je primjenjivala metodu fizikalne terapije. Testovi 'od sjeda do stajanja' i 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke' su predstavljali parametre tjelesnog funkcioniranja mjerenih na početku i na kraju intervencije. EG ostvarila je značajno veća poboljšanja u testu 'od sjeda do stajanja' (-22.36%, Cohenov D = 1.15) i 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke' (-22.16%, Cohenov D = 0.78) nasuprot KG ('od sjeda do stajanja' -6.42%, Cohenov D = 0.30; 'podizanje i hodanje 3 metra oko prepreke' -6.56%, Cohenov D = 0.20). Saznanja ovog istraživanja su pokazala, kako je kombinacija fizikalne terapije, magnetoterapije jakog toka i tjelesnog vježbanja dovela do većih poboljšanja u testovima tjelesnog funkcioniranja nasuprot zasebne primjene fizikalne terapije kod pacijenata u sub-akutnoj fazi križobolje.

Ključne riječi: *topli oblozi, ultrazvuk, elektrostimulacija mišića, yoga, bol u leđima*

APPLICATION OF MOTOR IMAGERY IN REHABILITATION AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION- A REVIEW OF EXISTING KNOWLEDGE

Abstract
Treatment of low back pain with physical therapy is one of the main methods of its rehabilitation. However, physical therapy has shown only small positive effects in reducing pain and increasing mobility. More recently, other treatment methods have begun to be used, such as magnetotherapy and physical exercise. The assumption is that the combination of all three methods, compared to physical therapy alone, could have greater effectiveness in physical functioning, although the current findings are relatively contradictory. Therefore, the main aim of this study was to determine the combined effects of physical therapy, high-current magnetotherapy, and physical exercise on movement functionality parameters. In this controlled study lasting 4 weeks, subjects in the sub-acute phase of low back pain (n = 12, 50% women) were randomly assigned to an experimental group (EG, n = 6), which applied a combination of all three methods, and a control group (KG, n = 6), which applied the physical therapy method. The 'sit-to-stand' and 'timed up-and-go test' tests were the physical functioning parameters measured at the beginning and end of the intervention. EG achieved significantly greater improvements in the 'sit-to-stand' test (-22.36%, Cohen's D = 1.15) and ' timed up-and-go test' (-22.16%, Cohen's D = 0.78) compared to KG ('sit-to-stand' -6.42%, Cohen's D = 0.30; ' timed up-and-go test' -6.56%, Cohen's D = 0.20). The findings of this study showed that the combination of physical therapy, high-current magnetic therapy and physical exercise led to greater improvements in physical functioning tests compared to the separate application of physical therapy in patients in the sub-acute phase of low back pain.

Keywords: *warm compresses, ultrasound, muscle electrostimulation, yoga, back pain*

Uvod

Križobolja se definira kao ukočenost ili mišićna napetost koja se obično proteže od donjih rebara do donjeg dijela leđa (Vlaeyen i sur., 2018). Kao jedan od najčešćih mišićno-koštanih simptoma, križobolja je glavni uzrok nemogućnosti rada te smanjenog kretanja i nemogućnosti obavljanja svakodnevnih zadataka (GBD 2021 Low Back Pain Collaborators, 2023). Iako se vjeruje da kod akutne križobolje simptomi obično nestaju sami, istraživanja su pokazala da je prijelaz iz akutnog u kronično stanje križobolje oko 30% (Stevans i sur., 2021). Pravovremena rehabilitacija važna je kako bi se smanjio rizik prelaska akutne u kroničnu križobolju. Preporuke za liječenje križobolje uglavnom preporučuju korištenje konzervativnih, ne-farmakoloških i ne-invazivnih metoda. U većini slučajeva, preporučena primarna konzervativna metoda je fizikalna terapija. Metode fizikalne terapije primijenjene u sub-akutnoj ili kroničnoj fazi križobolje često imaju ograničene učinke na smanjenje trenutačne boli ili radne nesposobnosti, a saznanja iz preglednih radova i meta-analiza su ograničena velikom raznolikošću između istraživanja, kao što su nestandardizirani protokoli, nemogućnost izračuna odgovarajuće veličine uzorka te određene analize osjetljivosti mjernih instrumenata za određivanje učinaka fizikalne terapije na smanjenje križobolje.

Uz standardnu fizikalnu terapiju, jedna od često korištenih i popularnih metoda za liječenje križobolje je magnetoterapija koja se pokazala kao korisna metoda u smanjenju simptoma križobolje. Magnetoterapija visokog intenziteta pokazala je pozitivne učinke na smanjenje boli i poboljšanje funkcionalnosti, iako rezultati istraživanja nisu ujednačeni. Nedavna analiza Andrade-a i sur. (2016) pokazuje da, iako magnetoterapija može smanjiti bol i poboljšati funkcionalnost, ne postoje standardizirani protokoli ili preporuke za korištenje magnetoterapije u konzervativnom liječenju križobolje, a saznanja su bazirana na malim skupinama ispitanika iz istraživanja koja nisu kontrolirala moguće utjecaje križobolje.

Nedavna istraživanja su pokazala da vježbanje poput yoge, pilatesa i istezanja može biti učinkovito u smanjenju boli i opuštanju te smanjenju mogućnosti radne nesposobnosti (Gianola i sur., 2022).

Pregledom literature još uvijek postoje suprotna saznanja o učinkovitosti magnetoterapije visokog magnetskog intenziteta i kratkog trajanja (Andrade i sur., 2016) i vježbanja (Shiri i sur., 2018), kao dvije metode koje se često preporučuju u rehabilitaciji za liječenje križobolje. Nadalje, korištenje isključivo magnetoterapije i vježbanja kroz iste podražaje (ista frekvencija i broj ponavljanja) može dovesti do stagnacije, pa često i do smanjenja učinaka na križobolju, dok su učinci kombinacije magnetoterapije i vježbanja na smanjenje simptoma križobolje do sada slabo istraženi (Şahin i sur., 2017). Hodges (2019) naglašava da bi učinkovitost rehabilitacije križobolje mogla biti veća primjenom multidisciplinarnog pristupa kontroli pokreta, uključujući dijelove fizioterapije i psihološkog pristupa, čime bi se istovremeno djelovalo na pojavu križobolje i smanjenje ili uklanjanje simptoma.

Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi kombinirane učinke fizikalne terapije, magnetoterapije jakog toka i tjelesnog vježbanja nasuprot fizikalne terapije zasebno na parametre funkcionalnosti pokreta. Pretpostavka je, kako je kombinirani sustav primjena metoda polučio veća poboljšanja u tjelesnom funkcioniranju nasuprot fizikalne terapije.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Metodologija ovog istraživanja se temeljila na slučajnom kontroliranom dizajnu. Kako bi se isključio učinak pristranosti, raspodjelu ispitanika slučajnim odabirom je napravio istraživač koji nije uključen u istraživanje, uz pomoć internetskog randomizacijskog softvera u obliku generatora slučajnih brojeva. S obzirom na dosadašnja istraživanja, koja su potvrdila kako simptomi križobolje najčešće nestaju unutar razdoblja od 6 tjedana, ispitanici uključeni u ovo istraživanje su bili pacijenti u sub-akutnoj fazi križobolje (6-12 tjedana) (Stevans i sur., 2021), koji su slučajnim odabirom raspoređeni u eksperimentalnu grupu (EG, n = 6), koja je primjenjivala kombinaciju fizikalne terapije, magnetoterapije jakog toka i tjelesnog vježbanja, i kontrolnu grupu (KG, n = 6), koja je primjenjivala metodu fizikalne terapije . Svi ispitanici su prije testiranja bili obaviješteni o načinu testiranja, njegovom cilju i izvođenju te su kao pristanak za sudjelovanje i zaštitu podataka potpisati privolu za provođenje testiranja kao i o opciji da ga slobodno prekinu u bilo kojem trenutku. Također su se poštivala etička i bioetička načela (osobni integritet, pravednost, dobročinstvo i neškodljivost) u skladu s Etičkim kodeksom (Helsinška deklaracija). Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Kineziološkog fakulteta.

Uzorak varijabli

Test 'od sjeda do stajanja' (eng. Sit-to-stand test) se koristio kao pokazatelj procjene snage donjih ekstremiteta i ravnoteže, kao i mobilnosti i nivoa boli u donjem dijelu leđa (Özüdoğru i sur., 2023). Kod pacijenata s ne-specifičnom boli u leđima, test se pokazao kao pouzdan i valjan alat za mjerenje, gdje se pacijent u pet pokušaja podiže sa stolice visine oko 45 cm u uspravnu poziciju i ponovno sjeda na stolicu, a konačni rezultat se bilježi kao vrijeme (u sekundama) potrebno za pet ispravnih pokušaja podizanja sa stolice i spuštanja na stolicu (Özüdoğru i sur., 2023). Također, test je pokazao umjerenu do visoku povezanost sa sekundarnim rezultatima boli u leđima, poput jačine boli, nemogućnosti obavljanja svakodnevnih aktivnosti i ukupnog funkcionalnog statusa (Özüdoğru i sur., 2023). Test se ponavljao tri puta s odmorom između ponavljanja od dvije minute.

Test 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke' (eng. Timed Up and Go Test) je pouzdan i valjan alat za procjenu ravnoteže i utvrđivanje rizika od padova, koji se često primjenjuje u kliničkim istraživanjima kod pacijenata s boli u donjem dijelu leđa (Buraschi i sur., 2022). Test se pokazao dovoljno osjetljiv na biomehaničke promjene tokom ustajanja i sjedenja u fazi akceleracije, gdje je grupa pacijenata s boli u donjem dijelu leđa pokazala nižu razinu akceleracije (Buraschi i sur., 2022). Test se provodi tako da osoba sjedi na stolici visine 45 cm, a na znak 'sad' i uključivanjem štoperice osoba mora ustati sa stolice, brzo hodati do udaljenosti od tri metra (mjesto označeno ljepljivom trakom), zatim se okrenuti i vratiti hodajući do stolice i sjesti. U trenutku sjedenja zaustavlja se štoperica i vrijeme se bilježi u sekundama. Test se ponavlja tri puta s odmorom između pokušaja od dvije minute.

Protokol istraživanja

Prva grupa ispitanika (EG) je bila podvrgnuta kombiniranom intervencijom fizikalne terapije, magnetoterapije jakog udarnog toka od 3 Tesle (T) i tjelesnog vježbanja u trajanju od 4 tjedna, 5x tjedno po 60 min. Svaki dolazak na fizikalnu terapiju je uključivao primjenu toplih obloga, ultrazvuka i TENS elektrostimulatora mišića. Terapija toplim oblozima se primjenjivala u trajanju od 20 minuta, dok se terapija ultrazvukom na frekvenciji od 1 MHz i gustoći od 1.5 W/cm2 primjenjivala sljedećih 5 minuta. Zadnjih 30-ak minuta, svaki pacijent je bio podvrgnut TENS elektrostimulaciji mišića sa snagom od 100 Hz. Uz fizikalnu terapiju, terapija tjelesnim vježbanjem je uključivala tehniku vođenja pokreta iz područja Yoge, Pilatesa i korektivne gimnastike. Specifično, aktivne vježbe izotoničkog i izometričnog karaktera su se primjenjivale na područje prednjih površinskih trbušnih, dubokih trbušnih mišića i dubokih leđnih mišića, dok su se vježbe istezanja primjenjivale na mišićima stražnje strane natkoljenica. Terapija tjelesnog vježbanja se realizirala uz stručno vodstvo kineziologa. Uz fizikalnu terapija i tjelesno vježbanje, također se u rehabilitaciji križobolje koristila dodatna terapija magneta u trajanju od 5-7 minuta. Magnetoterapija se provela uz pomoć emField Pro magneta, (Zimmer, MedicineSysteme GmbH), koji se koristi kao visoko-induktivna vrsta terapije jačine 3 T, frekvencije od 150 Hz te nekoliko modova rada u dinamičkim uvjetima, gdje fizioterapeut postavlja pomični krak uređaja (magnet) na bolno područje, a pacijent leži na trbuhu u ravnoj poziciji. Radi bolje primjene, bolno područje se palpira, kako bi se moglo odrediti željeno mjesto učinka primjene magneta.

Druga grupa ispitanika (KG) je bila podvrgnuta konvencionalnoj fizikalnoj terapiju na isti način, kako je opisano kod EG te nije bila pod intervencijom tjelesnog vježbanja ili magnetoterapije.

Metode obrade podataka

Osnovi opisni parametri istraživanih parametara su se prikazali mjerama osnovne deskriptivne statistike. Prije utvrđivanja značajnih učinaka intervencije, Shapiro-Wilksovim testom se izračunao stupanj normalnosti raspodjele podataka. Aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD) su se koristile kao osnovni opisni parametri. Za utvrđivanje učinaka intervencijskog programa, koristila se analiza varijance za ponovljena mjerenja (engl. RMANOVA), gdje su se analizirale promjene u vremenu (početno i završno testiranje) i promjene u interakciji vremena i grupe. Razlike unutar grupa su se utvrdile Studentovim t-testom za zavisne uzorke. Veličinom učinka se odredila snaga promjene (eng. effect size) koristeći Cohenov D: i) 0. 20 – mala veličina učinka, ii) 0. 5 – srednja veličina učinka i iii) 0. 8 - velika veličina učinka (Cohen, 1988). Sve statističke analize su napravljene u statističkom paketu za društvene znanosti (eng. Statistical Packages for Social Sciences – SPSS ver. 23, Chicago, Il: IBM Corporation), te je razina statističke značajnosti postavljena na $\alpha < 0.05$.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Osnovni opisni parametri testova za procjenu tjelesnog funkcioniranja kod EG i KG u početnom i završnom mjerenju se nalaze u tablici 1. Nije bilo značajnih razlika između EG i KG na početku testiranja ($p > 0.05$). S obzirom na početno mjerenje, razlike unutar pojedine grupe su pokazale, kako je EG imala značajno bolje rezultate i veće promjene u završnom mjerenju ($p < 0.001$), za razliku od KG, kod koje su se dogodile značajna poboljšanja u testovima tjelesnog funkcioniranja, ali u manjoj mjeri.

Tablica 1. Opisna statistika na početku i na kraju intervencije, te analiza promjena u EG i KG; podaci su /--/*-prikazani kao aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD)

Grupa	Početno mjerenje	Završno mjerenje	Δ (%)	Cohenov D
EG	AS±SD	AS±SD		
Test 'od sjeda do stajanja' (sek)	11.63±2.83	9.03±1.47	-2.60 (-22.36%)	1.15
Test 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke' (sek)	7.31±2.60	5.69±1.40	-1.62 (-22.16%)	0.78
KG				
Test 'od sjeda do stajanja' (sek)	11.69±2.76	10.94±2.24	-0.75 (-6.42%)	0.30
Test 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke' (sek)	7.32±2.58	6.84±2.26	-0.48 (-6.56%)	0.20

U testu 'od sjeda do stajanja', značajni glavni učinci su dobiveni za faktore 'vrijeme' ($F1,10 = 25.55$, $p < 0.001$) i 'vrijeme x grupa' ($F1,10 = 7.82$, $p = 0.019$), gdje su veće pozitivne promjene dobivene u EG, za razliku od KG. Slični rezultati su dobiveni u testu 'podizanja i hodanja 3 metra oko prepreke', gdje su faktor 'vrijeme' ($F1,10 = 11.72$, $p = 0.007$) i 'vrijeme x grupa' ($F1,10 = 3.50$, $p = 0.049$) bili statistički značajni i išli u korist EG, dok su promjene u KG bile značajno manje.

RASPRAVA

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi kombinirane učinke fizikalne terapije, magnetoterapije jakog toka i tjelesnog vježbanja nasuprot fizikalne terapije zasebno na parametre funkcionalnosti pokreta. Rezultati su pokazali, kako je EG, koja je bila podvrgnuta svim triju metodama imala značajno veće i pozitivne promjene u testovima tjelesnog funkcioniranja, dok je KG koja je bila pod utjecajem fizikalne terapije imala značajne, ali manje pomake.

Rezultati ovog istraživanja se slažu sa saznanjima dosadašnjih istraživanja (Elshiwi i sur., 2019; Koura i sur., 2025; Kull i sur., 2023; Will i sur., 2018). Dokazi koji podupiru magnetoterapiju u liječenju boli u donjem dijelu leđa svakodnevno se povećavaju, ali su i dalje nedosljedni. Na primjer, nekoliko je istraživanja pokazalo značajno ublažavanje boli i poboljšanje funkcionalnih ishoda kod pacijenata s nespecifičnim boli u donjem dijelu leđa kada se magnetoterapija kombinirala sa standardnom fizioterapijom (Elshiwi i sur., 2019; Kull i sur., 2023). Nedavni sustavni pregledni pregled Kulla i sur. (2023) istaknuo je sigurnost i učinkovitost magnetoterapije kao dodatka za mišićno-koštanu bol, ali je primijetio varijabilnost u protokolima liječenja i dozimetriji među istraživanjima. Slično tome, druga istraživanja potvrdila su kako magnetoterapija u kombinaciji s klasičnom fizioterapijom ima umjerene koristi za ublažavanje boli kod osteoartritisa i drugih mišićno-koštanih poremećaja, naglašavajući potrebu za standardiziranim parametrima liječenja (Will i sur., 2018).

Analgetske koristi magnetoterapije procijenjene su mjerenjem razine boli pacijenata eksperimentalne skupine prije i nakon liječenja u istraživanju Koura i sur. (2025). Autori su pokazali, kako je do kraja razdoblja liječenja došlo je do značajnog smanjenja boli u donjem dijelu leđa, što je u skladu s dosadašnjim saznanjima. Fiziološki mehanizmi ublažavanja boli i povećanje tjelesnog funkcioniranja korištenjem magnetskog polja mogu uključivati presinaptičku inhibiciju ili smanjenu ekscitabilnost vlakana za bol. Djelovanje magnetskog polja na živčana vlakna može ublažiti bol (pacijent postaje otporniji na bol) i smanjiti ograničenja pokretljivosti, pogotovo u donjim ekstremitetima (Diao i sur., 2023).

U istraživanju Lim i sur. (2018), tjelesna funkcija pokreta donjih ekstremiteta je bila značajno viša u eksperimentalnoj skupini nego u kontrolnoj skupini. Smatra se da su ovi rezultati posljedica povećane funkcionalne pokretljivosti kao rezultata ublažavanja boli. Poboljšanje funkcionalne pokretljivosti također je povezano sa snagom mišića, a magnetoterapija u kombinaciji drugim alternativnim metodama, poput fizikalne terapije ili tjelesnog vježbanja se može koristiti kao sredstvo treninga snage mišića (Koura i sur., 2025). Protuupalna svojstva magnetoterapije, svojstva zacjeljivanja hematoma, poboljšanje mikrocirkulacije i smanjenje edema bili su neki od važnijih nalaza drugih istraživanja.

Ovo istraživanje ima nekoliko ograničavajućih čimbenika. Jedno od ograničenja istraživanja je manji broj ispitanika u obje skupine, zbog čega je teško utvrditi generalizaciju (uopćavanje) nalaza istraživanja za sve pacijente koji pate od mehaničke boli u donjem dijelu leđa. Drugo, trajanje intervencije od 4 tjedna, iako se pokazalo kao adekvatno razdoblje za povećanje funkcionalnosti pokreta, je moglo biti razdoblje za akutne učinke kombinacija sve tri terapije, dok bi duža vremenska razdoblja možda mogla dovesti do usporavanja jačine učinaka ili čak i njihov pad, što su potvrdila dosadašnja istraživanja (Li i sur., 2025). Konačno, korištenjem samo dva testa za procjenu tjelesnog funkcioniranja donjih ekstremiteta nisu dostatna te bi se u budućim istraživanjima trebao koristiti kompletni 'set' terenskih i laboratorijskih testova, kako bi se potvrdili učinci kombinacije magnetoterapije, fizikalne terapije i tjelesnog vježbanja nasuprot fizikalne terapije zasebno na poboljšanje funkcionalnog stanja pacijenata s boli u donjem dijelu leđa.

ZAKLJUČAK

Saznanja ovog istraživanja su pokazala, kako je korištenje kombinacije fizikalne terapije, magnetoterapije i tjelesnog vježbanja 5x tjedno u razdoblju od 60 min dovelo do značajno većih pozitivnih učinaka na vrijednosti testova za procjenu tjelesnog funkcioniranja kod pacijenata u sub-akutnoj fazi boli u donjem dijelu leđa, nasuprot pacijenata koji su bili podvrgnuti fizikalnom terapijom. Iako istraživanje ima određenih ograničenja, preliminarni rezultati mogu biti polazišna točka u mogućnosti korištenja sve tri metode, jer njihovi kumulativni učinci mogu bolje utjecati na tjelesno funkcioniranje, nego zasebne metode, poput fizikalne terapije.

LITERATURA

1. Andrade, R., Duarte, H., Pereira, R., Lopes, I., Pereira, H., Rocha, R., & Espregueira-Mendes, J. (2016). Pulsed electro-magnetic field therapy effectiveness in low back pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Porto biomedical journal, 1*(5), 156–163. https://doi.org/10.1016/j.pbj.2016.09.001
2. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

3. Diao, Y., Pan, J., Xie, Y., Liao, M., Wu, D., Liu, H., & Liao, L. (2023). Effect of Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation on Patients With Low Back Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 104*(9), 1526–1538. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.016
4. Elshiwi, A. M., Hamada, H. A., Mosaad, D., Ragab, I. M. A., Koura, G. M., & Alrawaili, S. M. (2019). Effect of pulsed electromagnetic field on nonspecific low back pain patients: a randomized controlled trial. *Brazilian journal of physical therapy, 23*(3), 244–249. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.08.004
5. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet. *Rheumatology, 5*(6), e316–e329. https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X
6. Hodges P. W. (2019). Hybrid Approach to Treatment Tailoring for Low Back Pain: A Proposed Model of Care. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 49*(6), 453–463. https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8774
7. Koura, G. M. R., Elshiwi, A. M. F., Alshahrani, M. S., Elimy, D. A., Alshahrani, R. A. N., Alfaya, F. F., Alshehri, S. H. S., Hadi, A. A., Alshehri, M. A., Alnakhli, H. H., Ahmad, F., & Ahmad, I. (2025). Effectiveness of electromagnetic field therapy in mechanical low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of pain research, 18*, 1131–1142. https://-doi.org/10.2147/JPR.S500698
8. Kull, P., Keilani, M., Remer, F., & Crevenna, R. (2025). Efficacy of pulsed electromagnetic field therapy on pain and physical function in patients with non-specific low back pain: a systematic review. Wirksamkeit von gepulster Magnetfeldtherapie bei Patienten mit unspezifischen Rückenschmerzen – eine systematische Literaturübersicht. *Wiener medizinische Wochenschrift (1946), 175*(1-2), 11–19. https://doi.org/10.1007/s10354-023-01025-5
9. Li, Y., Yan, L., Hou, L., Zhang, X., Zhao, H., Yan, C., Li, X., Li, Y., Chen, X., & Ding, X. (2023). Exercise intervention for patients with chronic low back pain: a systematic review and network meta-analysis. *Frontiers in public health, 11*, 1155225. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1155225
10. Lim, Y. H., Song, J. M., Choi, E. H., & Lee, J. W. (2018). Effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on patients with acute low back pain: A pilot study. *Annals of rehabilitation medicine, 42*(2), 229–238. https://-doi.org/10.5535/arm.2018.42.2.229
11. Şahin, N., Karahan, A. Y., & Albayrak, İ. (2017). Effectiveness of physical therapy and exercise on pain and functional status in patients with chronic low back pain: a randomized-controlled trial. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation, 64*(1), 52–58. https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.1238
12. Shiri, R., & Falah-Hassani, K. (2017). Does leisure time physical activity protect against low back pain? Systematic review and meta-analysis of 36 prospective cohort studies. *British journal of sports medicine, 51*(19), 1410–1418. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097352
13. Shiri, R., Coggon, D., & Falah-Hassani, K. (2018). Exercise for the Prevention of Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *American journal of epidemiology, 187*(5), 1093–1101. https://doi.org/10.1093/a-je/kwx337
14. Stevans, J. M., Delitto, A., Khoja, S. S., Patterson, C. G., Smith, C. N., Schneider, M. J., Freburger, J. K., Greco, C. M., Freel, J. A., Sowa, G. A., Wasan, A. D., Brennan, G. P., Hunter, S. J., Minick, K. I., Wegener, S. T., Ephraim, P. L., Friedman, M., Beneciuk, J. M., George, S. Z., & Saper, R. B. (2021). Risk factors associated with transition from acute to chronic low back pain in US patients seeking primary care. *JAMA network open,* 4(2), e2037371. https://doi.org/10.1001/jamanet-workopen.2020.37371
15. Vlaeyen, J. W. S., Maher, C. G., Wiech, K., Van Zundert, J., Meloto, C. B., Diatchenko, L., Battié, M. C., Goossens, M., Koes, B., & Linton, S. J. (2018). Low back pain. Nature reviews. *Disease primers, 4*(1), 52. https://-doi.org/10.1038/s41572-018-0052-1
16. Will, J. S., Bury, D. C., & Miller, J. A. (2018). Mechanical Low Back Pain. *American family physician, 98*(7), 421–428.

Pregledni rad

PROPRIOCEPCIJA – ZANEMARENA KOMPONENTA TENISKOG LAKTA

Marta Prlić
Dom zdravlja Krapinsko-zagorske županije
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
marta.prlic@student.kif.hr

Diana Balen
Klinika za reumatologiju, fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
diana.balen@kif.unizg.hr

Sažetak
Uvod: Lateralni epikondilitis ili teniski lakat tendinopatija je ekstenzornih mišića podlaktice te je jedan od najčešćih uzroka bolnih poremećaja vezanih uz rad ili sport. Nekoliko provedenih studija pokazalo je povezanost između lateralnog epikondilitisa i propriocepcije.

Cilj: Naglasiti važnost propriocepcije kod bolesnika s lateralnim epikondilitisom i ukazati na mogućnost implementacije vježbi propriocepcije u rehabilitaciji bolesnika s lateralnim epikondilitisom.

Metode: Sistematski pregled literature kroz pregled baza PubMed, Scopus i Web of Science po ključnim riječima.

Rezultati: Nakon pregleda naslova i analize sažetaka pretraženih radova, broj potencijalnih članaka bio je 13, od kojih su, nakon detaljnog čitanja i analize dostupnih cjelovitih tekstova, preostala 4 rada koja govore o povezanosti između lateralnog epikondilitisa i propriocepcije te zadovoljavaju kriterije za ovaj pregled literature.

Zaključak: Kod bolesnika s lateralnim epikondilitisom smanjena je propriocepcija ne samo u zglobu lakta, nego i izvan njega te je važno uzeti u obzir propriocepciju kod pregleda i liječenja bolesnika. Potrebno je provesti veći broj istraživanja na navedenu temu kako bi se povećala mogućnost donošenja snažnijih kliničkih preporuka.

Ključne riječi: *lateralni epikondilitis, tendinopatija, bol*

PROPRIOCEPTION – A NEGLECTED COMPONENT OF TENNIS ELBOW

Abstract
Introduction: Lateral epicondylitis or tennis elbow is a tendinopathy of the extensor muscles of the forearm and is one of the most common causes of painful disorders related to work or sports. Several studies have shown an association between lateral epicondylitis and proprioception.

Objective: To emphasize the importance of proprioception in lateral epicondylitis and to indicate the possibility of implementing proprioception exercises in the rehabilitation of lateral epicondylitis.

Methods: Systematic review of the literature through a databases PubMed, Scopus and Web of Science by key words.

Results: After reading the titles and analyzing the abstracts of the searched papers, the number of potential articles was 13, of which, after a detailed reading and analysis of available full texts, there were 4 papers that talk about the connection between lateral epicondylitis and proprioception and meet the criteria for this literature review.

Conclusion: In lateral epicondylitis, proprioception is reduced not only in the elbow joint, but also outside of it, and it is important to take proprioception into account when examining and treating patients. It is necessary to conduct a larger number of studies on the mentioned topic in order to increase the possibility of making stronger clinical recommendations.

Keywords: *lateral epicondylitis, tendinopathy, pain*

Uvod

Lateralni epikondilitis naziv je za tendinopatiju ekstenzornih mišića podlaktice često izazvanu prekomjernom ili ponavljajućom aktivacijom uglavnom mišića kratkog radijalnog ispružača zapešća (lat. musculus extensor carpi radialis brevis), forsiranom ekstenzijom ili izravnom traumom epikondila (Landesa-Piñeiro i Leirós-Rodríguez, 2022). Radi se o stanju kronične mišićno-koštane boli koja ima utjecaj na profesionalne, sportske i slobodne aktivnosti s najvećom prevalencijom između 45 i 54 godine (Coombes i sur., 2025). Javlja se jednako često kod oba spola (Lee i sur., 2011), a zahvaća 0.3-12.2% odrasle populacije (Khan i sur., 2025), što ga čini jednim od najčešćih uzroka bolnih poremećaja vezanih uz rad ili sportsku aktivnost (Yoon i sur., 2021). Bol je obično lokalizirana u području epikondila, ali kod težih slučajeva može se širiti u rame i ručni zglob, a provocira se pritiskom na epikondil, pužanjem otpora ekstenziji zapešća i/ili trećeg prsta te istezanjem mišića koji se hvataju na epikondil (Landesa-Piñeiro i Leirós-Rodríguez, 2022). Kod velikog broja bolesnika simptomi se povuku spontano, bez terapije, kroz jednu godinu, no trećini bolesnika razviju se trajni simptomi unatoč pruženoj zdravstvenoj pomoći (Bateman i sur., 2021). Kao prva linija u liječenju lateralnog epikondilitisa preporuča se konzervativno liječenje (Kinney i Anderson, 2023). Postoje brojne metode koje uključuju odmor, fizikalnu terapiju i intervencije kao što su ortoze, lijekovi (uključujući kortikosteroidne injekcije) i akupunktura (Yoon i sur., 2021). Operativnim zahvatom, koji se razmatra kod osoba s perzistirajućim simptomima (Ikonen i sur., 2022), u 80-97% slučajeva postiže se trenutačno ublažavanje bolova, a 1.5% bolesnika kroz 18-24 mjeseca podvrgne se reoperaciji (Landesa-Piñeiro i Leirós-Rodríguez, 2022).

Bol u području lateralnog epikondila često se naziva i teniski lakat, iako tenisači čine 10% populacije bolesnika koji boluju od navedene dijagnoze. Polovica tenisača razvije bol u području lateralnog epikondila, od kojih 75% ima tendinopatiju (De Smedt i sur., 2007). Predispozicija tenisača može se objasniti predominantnom aktivnošću ekstenzora ručnog zgloba kod izvođenja svih udaraca – servis, forehand, jednoručni i dvoručni backhand. Usporedbom tenisača koji boluju od teniskog lakta s onima koji ne boluju od istog, ustanovljeno je da oboljeli tenisači imaju značajno veću aktivnost mišića ekstenzora ručnog zgloba kod udarca lopte i ranog praćenja. Povećana aktivnost mišića može biti uzrokovana manje povoljnim tehnikama kao što su „vodeći lakat", ekstenzija ručnog zgloba, otvorena glava reketa blizu vremena udara ili kontakt s loptom u donjoj polovici žica. Navedeno ne samo da dovodi do niže razine igre, nego izlaže ekstenzore ručnog zgloba i m. pronator teres ozljedama (De Smedt i sur., 2007).

Propriocepcija se definira kao opažanje pokreta i položaja dijelova tijela jednog prema drugom bez korištenja osjetila vida (Juul-Kristensen i sur., 2008). Radi se o važnoj senzomotornoj funkciji neophodnoj za pravilnu izvedbu svakodnevnih i zahtjevnih aktivnosti koja se sastoji od tri glavne sastavnice: osjet položaja zgloba (eng. JPS – joint position sense), osjet pokreta (eng. SOM – sense of movement) i osjet sile (eng. SOF – sense of force). Propriocepcija osigurava kritičnu pozicijsku i mehaničku svijest o dijelovima tijela te ima glavnu ulogu u funkcionalnim izvedbama utječući na obrasce aktivacije mišića i pokrete zglobova (Kazemamooz Langarudi i sur., 2025).

Prema prethodnim istraživanjima lateralni epikondilitis uzrokovan je kombinacijom trajnog opterećenja i zamora mišića. Naime, trajno opterećenje može povećati opterećenje na ozlijeđena meka tkiva čime se pospješuje zamor mišića, a „umorna" mišićno-tetivna jedinica podložnija je ozljedama uslijed istezanja, što pak rezultira predispozicijom za lateralni epikondilitis (Lee i sur., 2011). Također, zamor mišića i opterećenje utječu na propriocepciju. Naime, mišićno vreteno i Golgijev tetivni aparat pružaju informacije o promjeni duljine i napetosti mišića, a periferni mehanoreceptori iz kože, mišića i okolnih zglobnih struktura generiraju osjet položaja zgloba. Zamor mišića i opterećenje uništavaju mišićna vretena, smanjuju snagu motorne jedinice i smanjuju potencijal stvaranja sile neuromišićnog sustava. Dakle, zamor mišića oko zgloba može inhibirati sustav proprioceptivne mišićne povratne sprege (Lee i sur., 2011). U svom radu Juul-Kristensen i sur. (2008) iznijeli su da je propriocepcija u laktovima sudionika oboljelih od lateralnog epikondilitisa slabija nego kod kontrolne skupine, odnosno sudionika koji nisu bolovali od lateralnog epikondilitisa.

Cilj ovog pregleda je ukazati na važnost uočavanja smanjene propriocepcije kod bolesnika s lateralnim epikondilitisom, kao i prikazati mogućnost implementacije vježbi propriocepcije kao komplementarne metode u rehabilitaciji lateralnog epikondilitisa i time optimizirati rehabilitacijske strategije.

Metode rada

Za potrebe ovog rada početkom travnja 2026. godine proveden je sistematski pregled literature kroz pregled baza PubMed, Scopus i Web of Science po sljedećim ključnim riječima: („lateral epicondylitis" OR „tennis elbow" OR „lateral

elbow tendinopathy") AND (proprioception OR „proprioceptive exercise" OR „proprioceptive training" OR PNF OR „proprioceptive neuromuscular facilitation"). Kriteriji uključenja bili su: konačno objavljeni radovi dostupni za čitanje u punoj verziji na engleskom jeziku - pregledi literature, sustavni pregledi literature, randomizirana kontrolirana istraživanja i meta-analize.

Rezultati i rasprava

Prvotnim pretraživanjem literature pronađena su ukupno 544 rada, dok ih je nakon primjene filtera (pregledi literature, sustavni pregledi literature, randomizirana kontrolirana istraživanja, meta-analize, konačno objavljeni radovi, radovi dostupni za čitanje u punoj verziji i radovi na engleskom jeziku) preostalo 188, a uklanjanjem duplikata 177. Primjena opcije „all fields" tijekom pretraživanja baza podataka, s ciljem identifikacije što većeg broja relevantnih publikacija, rezultirala je i pronalaskom većeg broja radova čija tematika nije odgovarala kriterijima ovog pregleda literature, a uključivala je i istraživanje na animalnom uzorku, istraživanja usmjerena na propriocepciju i druge dijelove tijela (koljeno, gležanj, rame, temporomandibularni zgob), istraživanja koja se bave tendinopatijama općenito, a ne specifično lateralnim epikondilitisom. Stoga se, nakon pregleda naslova i analize sažetaka preostalih radova, broj potencijalnih članaka smanjio na 13, od kojih su, nakon detaljnog čitanja i analize dostupnih cjelovitih tekstova, u ovaj pregled uključena 4 rada koja su odgovarala temi i postavljenom cilju.

Vođeni dokazima iz već prethodno spomenutog rada Juul-Kristensena i sur. (2008) koji govore u prilog tome da nedostaci u propriocepciji mogu biti važni u patologiji vezanoj uz tetive, u ovom slučaju lateralnog epikondilitisa, Schiffke-Juhász i sur. (2021) proveli su randomizirano kontrolirano istraživanje čiji je cilj bio ne samo osmisliti koncept treninga za poboljšanje poprioceptivnih sposobnosti i ispitati može li proprioceptivni trening u kojem se koriste sprave za vježbanje koje mogu aktivirati duboku muskulaturu gornjih ekstremiteta smanjiti simptome epikondilitisa, već i ispitati klinički razvoj simptoma. Sudionici istraživanja bolovali su od lateralnog epikondilitisa duže od 3 mjeseca te su bili podijeljeni u dvije skupine: u prvoj skupini provodio se je proprioceptivni trening s Flexibarom u trajanju od 9 minuta na dan kroz 12 tjedana, dok je druga skupina uz navedeni trening provodila još barem 40 minuta tjedno trčanje ili hodanje s XCO uređajem. Zaključeno je da se tijekom cijelog razdoblja provođenja istraživanja pratio kontinuirani pad intenziteta boli kod sudionika te je na kraju postignuto značajno smanjenje boli kod sudionika iz obje skupine bez statistički značajne razlike između skupina, što dovodi do zaključka da intenzivniji trening s različitim spravama nema dodatnog učinka kod smanjenja boli u bolesnika s lateralnim epikondilitisom. Osim razine boli, ispitivala se je i funkcionalnost gornjeg ekstremiteta uz pomoć DASH upitnika (eng. Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) kojim je utvrđeno značajno poboljšanje u obje skupine, također bez značajne razlike između skupina (Schiffke-Juhász i sur., 2021). Osim navedenih subjektivnih, ispitivani su i objektivni parametri: razvoj snage, osjet vibracije i diskriminacija u dvije točke čime je također ustanovljeno poboljšanje u obje grupe što je pokazatelj uspješnosti treninga na proprioceptivnu sposobnost (Schiffke-Juhász i sur., 2021).

Cilj rada autora Lee W i sur. (2011) bio je procijeniti učinak tapinga na reprodukciju sile (eng. force reproduction, FR) ekstenzora ručnog zgloba i osjet reprodukcije položaja ručnog zgloba (eng. joint position reproduction, JPR) kod ispitanika sa i bez lateralnog epikondilitisa. Zaključak je da su bez tapinga sudionici oboljeli od lateralnog epikondilitisa imali značajno veće greške kod FR i JPR od sudionika bez lateralnog epikondilitisa, što ide u prilog činjenici da sudionici oboljeli od lateralnog epikondilitisa imaju smanjenu propriocepciju (Lee i sur., 2011). Taping je doveo do značajnog smanjenja greške kod FR i JPR u skupini sudionika koji boluju od lateralnog epikondilitisa. Pretpostavka je da taping smanjuje napetost m. extensor carpi radialis brevis i time ubrzava povratnu informaciju o kožnom osjetu, što pak dovodi do značajnog smanjenja greške kod FR. Također, taping može poboljšati povratne informacije iz mišićnih vretena, mekih tkiva i kože kod sudionika oboljelih od lateralnog epikondilitisa (Lee i sur., 2011). S druge pak strane, kod sudionika koji nisu bolovali od lateralnog epikondilitisa i koji imaju dobar osjećaj za položaj, pojačana osjetna stimulacija do koje dovodi taping može dovesti do lošijih rezultata. Time se i objašnjava rezultat skupine sudionika koji nisu bolovali od laterelnog epikondilitisa, a kod kojih je taping poremetio osjećaj položaja zgloba te je greška kod JPR nakon tapinga bila veća od one prije tapinga (Lee i sur., 2011).

U sljedećem istraživanju ispitan je učinak kombinirane izotonične tehnike (eng. CIT – combined isotonic technique) u okviru proprioceptivne neuromuskularne facilitacije (eng. PNF – proprioceptive neuromuscular facilitation), koja uključuje koncentričnu, ekscentričnu i statičku kontrakciju, u kombinaciji s tapingom, na snagu stiska šake i intenzitet boli kod bolesnika s lateralnim epikondilitisom (Kim i sur., 2019). Rezultati su pokazali da je u eksperimentalnoj skupini (CIT + taping) zabilježeno značajnije povećanje snage stiska šake i smanjenje boli, nego u kontrolnoj skupini (istezanje + taping) (Kim i sur., 2019), čime je potvrđen pozitivan učinak navedene intervencije kod bolesnika s lateralnim epikondilitisom.

Rezultati istraživanja kojeg su proveli Kazenanooz Langarudi i sur. (2025) u skladu su s nalazima prethodnih istraživanja koji govore u prilog tome da je propriocepcija kod bolesnika oboljelih od lateralnog epikondilitisa oštećena i izvan samog zgloba lakta. Ispitujući osjet položaja zgloba (eng. JPS – joint position sense) uz pomoć kružnog uzorka s laserom postavljenim na glavu, zatim osjet pokreta (eng. SOM – sense of movement) koristeći zadatke crtanja uzoraka „osmice" (8)

i zig-zag (ZZ) uz pomoć istog uređaja te osjet sile (eng. SOF – sense of force) izvođenjem testa kraniocervikalne fleksije uz upotrebu uređaja za mjerenje tlaka s biofeedbackom, pokazalo se da sudionici koji su bolovali od lateralnog epikondilitisa, u usporedbi sa sudionicima bez simptoma lateralnog epikondilitisa, imaju značajna oštećenja cervikalne propriocepcije. Navedeno istraživanje ukazuje na važnost uzimanja u obzir i cervikalne propriocepcije kod pregleda bolesnika koji boluju od lateralnog epikondilitisa (Kazemamooz Langarudi i sur., 2025).

Zaključak

Ovaj rad pregled je dijela objavljene znanstvene literature koja istražuje povezanost između lateralnog epikondilitisa i propriocepcije. Može se zaključiti da je kod bolesnika koji boluju od lateralnog epikondilitisa oštećena propriocepcija ne samo u zglobu lakta, nego i u drugim zglobovima i/ili regijama. Navedeno upućuje na važnost testiranja propriocepcije pri pregledu, a zatim i uključivanja vježbi propriocepcije u rehabilitaciju bolesnika s lateralnim epikondilitisom. Provođenjem većeg broja znanstvenih istraživanja u budućnosti koja proučavaju navedenu tematiku, povećala bi se mogućnost donošenja snažnijih kliničkih preporuka.

Literatura

1. Bateman, M., Saunders, B., Littlewood, C., i Hill, J. C. (2021). Development of an optimised physiotherapist-led treatment protocol for lateral elbow tendinopathy: a consensus study using an online nominal group technique. *BMJ Open, 11*(12), e053841. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-053841
2. Coombes, B. K., Hams, A., Tenbrink, R., Love, A., i Bisset, L. M. (2025). Mobilisation-with-movement induces analgesia during exercise but exercise alone is not analgesic in people with lateral elbow tendinopathy: An assessor blinded, randomised crossover trial. *Musculoskeletal Science and Practice, 80*, 103421. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2025.103421
3. De Smedt, T., de Jong, A., Van Leemput, W., Lieven, D., i Van Glabbeek, F. (2007). Lateral epicondylitis in tennis: update on aetiology, biomechanics and treatment. *British Journal of Sports Medicine, 41*(11), 816–819. https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.036723
4. Ikonen, J., Lähdeoja, T., Ardern, C. L., Buchbinder, R., Reito, A., i Karjalainen, T. (2022). Persistent Tennis Elbow Symptoms Have Little Prognostic Value: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics i Related Research, 480*(4), 647–660. https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000002058
5. Juul-Kristensen, B., Lund, H., Hansen, K., Christensen, H., Danneskiold-Samsøe, B., i Bliddal, H. (2008). Poorer elbow proprioception in patients with lateral epicondylitis than in healthy controls: A cross-sectional study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 17*(1), S72–S81. https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.07.003
6. Kazemamooz Langarudi, M., Kordi Yoosefinejad, A., i Rezaei, I. (2025). Impaired cervical proprioception in patients with lateral epicondylitis: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders, 26*(1), 766. https://doi.org/10.1186/s12891-025-09026-8
7. Khan, H., Razzaq, A., Afridi, A., Sheraz, S., i Awan, W. A. (2025). Innovative neuroplastic healing: tendon Neuroplastic Training role in pain alleviation and boosting strength in lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders, 26*(1), 949. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08328-1
8. Kim, B.-R., Yi, D.-H., i Yim, J.-E. (2019). Effect of the combined isotonic technique for proprioceptive neuromuscular facilitation and taping on pain and grip strength in patients with lateral epicondylitis: a randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation, 15*(2), 316–321. https://doi.org/10.12965/jer.1938078.039
9. Kinney, W. R., i Anderson, B. R. (2023). Nonoperative Management of Lateral Epicondyle Tendinopathy: An Umbrella Review. *Journal of Chiropractic Medicine, 22*(3), 204–211. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2023.04.004
10. Landesa-Piñeiro, L., i Leirós-Rodríguez, R. (2022). Physiotherapy treatment of lateral epicondylitis: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation, 35*(3), 463–477. https://doi.org/10.3233/BMR-210053
11. Lee, W.-H., Kwon, O.-Y., Yi, C.-H., Jeon, H.-S., i Ha, S.-M. (2011). Effects of Taping on Wrist Extensor Force and Joint Position Reproduction Sense of Subjects With and Without Lateral Epicondylitis. *Journal of Physical Therapy Science, 23*(4), 629–634. https://doi.org/10.1589/jpts.23.629
12. Schiffke-Juhász, B., Knobloch, K., Vogt, P. M., i Hoy, L. (2021). Proprioceptive elbow training reduces pain and improves function in painful lateral epicondylitis—a prospective trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 16*(1), 468. https://doi.org/10.1186/s13018-021-02602-3
13. Yoon, S. Y., Kim, Y. W., Shin, I. S., Kang, S., Moon, H. I., i Lee, S. C. (2021). The Beneficial Effects of Eccentric Exercise in the Management of Lateral Elbow Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine, 10*(17), 3968. https://doi.org/10.3390/jcm10173968

Pregledni rad

OSTEOPATSKI PRISTUP REHABILITACIJI NAKON CARSKOG REZA: NARATIVNI PREGLED LITERATURE

Grgur Kovačić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
grgur.kovacic@gmail.com

Sažetak
Carski rez jedna je od najčešćih opstetrističkih intervencija, sa stopama koje globalno premašuju preporuke Svjetske zdravstvene organizacije. Unatoč tome, postoperativni rehabilitacijski protokoli često nisu standardizirani i zanemaruju duboke fascijalne, visceralne i biomehaničke disfunkcije uzrokovane kirurškom traumom. Cilj ovoga narativnog pregleda literature jest analizirati i sintetizirati dostupne znanstvene dokaze o primjeni osteopatskog tretmana u postoperativnoj rehabilitaciji žena nakon carskog reza, utvrditi patofiziološke mehanizme komplikacija te ocijeniti učinkovitost specifičnih osteopatskih intervencija. Pretraživanje literature provedeno je u bazama PubMed/MEDLINE, Scopus, Cochrane Library te u specijaliziranim osteopatskim repozitorijima OSTMED.DR i COME Collaboration Database, uz pretraživanje Osteopathic Research Web Database i European Journal of Osteopathic Research. Uključene su randomizirane kontrolirane studije, kohortne i opservacijske studije, prikazi slučajeva te sistematski pregledi koji opisuju osteopatski tretman žena nakon carskog reza ili tretman simptoma tipičnih za tu populaciju. Recentna literatura pokazuje da osteopatske intervencije, uključujući mobilizaciju ožiljka, visceralnu manipulaciju, miofascijalno oslobađanje i tehnike mišićne energije, mogu značajno poboljšati elastičnost i vaskularnost ožiljka, smanjiti kroničnu lumbopelvičnu bol te ubrzati povratak gastrointestinalne funkcije. U perinatalnom kontekstu zabilježeno je smanjenje intenziteta kronične boli od 20 do 40 posto, što podupire integraciju osteopatskog tretmana u multidisciplinarni model rehabilitacijske skrbi. Ipak, baza dokaza ostaje ograničena zbog malih uzoraka, heterogenih protokola i nedostatka longitudinalnih studija. Osteopatski tretman predstavlja sigurnu, pacijenticama prihvatljivu i klinički perspektivnu dopunu postojećim rehabilitacijskim protokolima nakon carskog reza, no nužna su multicentrična randomizirana kontrolirana istraživanja za konačnu potvrdu njegove učinkovitosti.

Ključne riječi: *osteopatija, postpartalna rehabilitacija, mobilizacija ožiljka, visceralna manipulacija, lumbopelvična bol*

OSTEOPATHIC APPROACH TO REHABILITATION AFTER CESAREAN SECTION: A NARRATIVE LITERATURE REVIEW

Abstract
Cesarean section is one of the most frequent obstetric interventions, with global rates exceeding the World Health Organization recommendations. Despite this, postoperative rehabilitation protocols are often not standardised and frequently overlook deep fascial, visceral and biomechanical dysfunctions caused by surgical trauma. The aim of this narrative literature review is to analyse and synthesise available scientific evidence on osteopathic treatment in the postoperative rehabilitation of women after cesarean section, to clarify the pathophysiological mechanisms of complications and to evaluate the effectiveness of specific osteopathic interventions. The literature search was conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus, Cochrane Library and in the specialised osteopathic repositories OSTMED.DR and COME Collaboration Database, as well as in the Osteopathic Research Web Database and European Journal of Osteopathic Research. Randomised controlled trials, cohort and observational studies, case reports and systematic reviews describing osteopathic treatment of women after cesarean section or of symptoms typical for this population were included. Recent literature indicates that osteopathic interventions, including scar mobilisation, visceral manipulation, myofascial release and muscle energy techniques, can meaningfully improve scar elasticity and vascularity, reduce chronic lumbopelvic pain and accelerate the return of gastrointestinal function. In the perinatal context, a 20 to 40 percent reduction of chronic pain intensity has been reported, supporting integration of osteopathic treatment into a multidisciplinary rehabilitation model. However, the evidence base remains limited by small samples, heterogeneous protocols and the absence of longitudinal studies. Osteopathic treatment represents a safe, well-accepted and clinically promising adjunct to existing post-cesarean rehabilitation protocols, but multicentre randomised controlled trials are essential to definitively confirm its efficacy.

Keywords: *osteopathy, postpartum rehabilitation, scar mobilisation, visceral manipulation, lumbopelvic pain*

Uvod

Carski rez jedna je od najčešćih opstetrističkih intervencija u suvremenoj medicini. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo iz 2023. godine zabilježeno je 9.313 carskih rezova, što čini 28,8 % ukupnih poroda (Rodin i sur., 2023). Globalno učestalost carskog reza bilježi izrazit porast, pri čemu stope u mnogim razvijenim zemljama premašuju preporučene granice Svjetske zdravstvene organizacije od 10–15 %, dosežući 30 % ili više, što ukazuje na prekomjernu primjenu (Betrán i sur., 2016). Iako carski rez spašava živote majke i djeteta, postupak nosi rizik od hemoragije, oštećenja mokraćnog sustava, plućnih, gastrointestinalnih i vaskularnih komplikacija te razvoja priraslica (Kuravskaya i Aravitskaya, 2022). Bol u leđima, dismenoreja, zdjelična bol i bol u području ožiljka česti su problemi koji smanjuju kvalitetu života nakon zahvata (Weibel i sur., 2016; Borges i sur., 2020), a smanjuje se i funkcija trbušnih mišića (Fan i sur., 2020).

Trudnoća i porod uzrokuju značajne biomehaničke promjene (pomak centra gravitacije, povećana lumbalna lordoza, ligamentarna labavost), što rezultira visokom prevalencijom lumbopelvične boli (Vermani i sur., 2010). Carski rez dodatno intenzivira te izazove jer uključuje inciziju kroz više slojeva tkiva i stvara fibrotične promjene i adhezije koje ograničavaju klizanje fascija i pokretljivost organa (Bordoni i Zanier, 2014; Hassanabad i sur., 2021). Standardni rehabilitacijski pristupi, primarno fizioterapijski, usmjereni su na ranu mobilizaciju i jačanje mišića, ali često zanemaruju duboke fascijalne i visceralne disfunkcije (Franke i sur., 2017).

Osteopatski tretman, utemeljen na principima samoregulacije, jedinstva strukture i funkcije te slobodne cirkulacije tjelesnih tekućina, nudi holistički okvir za rješavanje navedenih disfunkcija primjenom miofascijalnog oslobađanja, tehnika mišićne energije, osteoartikularnih tehnika, kraniosakralne osteopatije i visceralne manipulacije (Stone, 2007; Kimberly, 2006). Pregledni radovi sugeriraju da osteopatski tretman u perinatalnoj skrbi može smanjiti postpartalnu bol za 20–40 % u odnosu na konvencionalne metode (Ryan, 2021; Hastings i sur., 2016). Cilj ovoga rada jest sintetizirati postojeće dokaze radi utvrđivanja patofizioloških mehanizama komplikacija nakon carskog reza, ocjene osteopatskih intervencija te predlaganja integrativnoga, dokazima informiranog modela rehabilitacije.

2. METODE RADA

Rad je oblikovan kao narativni pregled literature s tematski organiziranom sintezom dokaza, u skladu sa SANRA smjernicama za izvještavanje narativnih pregleda (Baethge i sur., 2019). Narativni pristup odabran je zato što istraživačko pitanje obuhvaća učinke, mehanizme djelovanja, sigurnost i ograničenja osteopatskog tretmana u rehabilitaciji nakon carskog reza, a značajan dio osteopatske literature postoji u specijaliziranim repozitorijima izvan glavnih biomedicinskih baza.

Pretraživanje literature provedeno je u bazama PubMed/MEDLINE, Scopus i Cochrane Library te u specijaliziranim osteopatskim repozitorijima OSTMED.DR, COME Collaboration Database, Osteopathic Research Web Database i European Journal of Osteopathic Research. Korištene su sljedeće ključne riječi s Booleovim operatorima AND i OR: "osteopathic manipulative treatment", "osteopathy", "cesarean section", "post-cesarean rehabilitation", "cesarean scar", "postpartum pain", "pregnancy low back pain", "myofascial release", "visceral manipulation", "postoperative adhesions" i "scar mobilization". Pretraživanjem su obuhvaćeni svi dostupni radovi bez vremenskoga ni jezičnoga ograničenja, uz dodatno ručno pretraživanje referenci uključenih radova snowball metodom.

U pregled su uključene studije koje obuhvaćaju žene nakon carskog reza, tijekom trudnoće i u poslijeporođajnom razdoblju, te radovi opće postoperativne populacije koji pružaju mehanističke ili kliničke uvide primjenjive na rehabilitaciju nakon carskog reza. Razmatrani su radovi koji istražuju osteopatski tretman ili srodne manualne tehnike (miofascijalno oslobađanje, tehnike mišićne energije, visceralne tehnike, kraniosakralni pristup, mobilizacija ožiljka, manipulacije zglobova), uključujući RCT-ove, sistematske preglede i meta-analize, preglede opsega, kohortne i opservacijske studije, pilot-studije, prikaze slučajeva te kvalitativna istraživanja. Promatrani ishodi obuhvaćali su intenzitet boli, funkcionalnost, kvalitetu i biomehanička svojstva ožiljka, pokretljivost tkiva, postoperativni oporavak, kvalitetu života i sigurnost intervencije. Isključeni su konferencijski sažetci bez recenzije, radovi nedostupni u punome tekstu te studije sa znatnim metodološkim nedostatcima. Budući da se rad temelji na već objavljenim radovima, etičko odobrenje nije bilo potrebno.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Recentna literatura pokazuje da osteopatske intervencije mogu poboljšati kvalitetu ožiljka, smanjiti bol i unaprijediti pokretljivost tkiva kod žena nakon carskog reza (Gilbert i sur., 2022; Liedler i Woisetschläger, 2019; Olszewska i sur., 2024; Martingano, 2016). Klinička studija Gilberta i sur. (2022) pokazala je da već dvije sesije standardizirane mobilizacije ožiljka značajno povećavaju elastičnost, smanjuju krutost i podižu prag boli na pritisak. Kontrolirana studija Olszewske i sur. (2024) utvrdila je da četverotjedni program manualne terapije (12 sesija, 8 tehnika) značajno poboljšava vaskularnost, pigmentaciju, podatnost, visinu i teksturu ožiljka te smanjuje bol i ukočenost u odnosu na kontrolnu skupinu. Pilot-studija Riqueta i sur. (2019) infracrvenom je termografijom dodatno dokumentirala homogenizaciju temperature ožiljka kao indirektni pokazatelj remodeliranja vezivnoga tkiva.

Osteopatske intervencije usmjerene na postoperativne adhezije povezane su sa smanjenjem kronične lumbalne boli. U pilot-studiji Liedlera i Woisetschlägera (2019) žene nakon carskog reza koje su primale osteopatski protokol za adhezije (visceralna mobilizacija, miofascijalno oslobađanje; 2 × 30 min) ostvarile su veće smanjenje boli (NRS −2,6) i invaliditeta (ODI s 18,3 % na 6,2 %) u odnosu na fizioterapijsku kontrolnu skupinu. Klinička studija Hastingsa i sur. (2016) pokazala je da već jedna 25-minutna individualizirana osteopatska sesija smanjuje VAS s 5,0 na 2,9, neovisno o načinu poroda, djelujući na abdominalnu, lumbalnu i vaginalnu bol. Sustavni pregled i meta-analiza Frankea i sur. (2017) na osam RCT-ova potvrdili su umjereno do velik učinak osteopatskoga tretmana na lumbalnu i zdjeličnu bol u trudnoći i postpartumu.

Postoperativni ileus i otežan oporavak gastrointestinalne funkcije povezani su sa stvaranjem adhezija i ožiljaka (Aboshama i sur., 2023). Kohortna studija Baltazara i sur. (2013) pokazala je da OMT (kranijalna manipulacija, MFR, ME) primijenjen unutar 48 sati od operacije skraćuje vrijeme do flatusa s 4,7 na 3,1 dan i hospitalizaciju s 11,5 na 6,1 dan. Pregled opsega Randalla i sur. (2024) potvrđuje smanjenje boli i ubrzan povratak crijevne funkcije kao najdosljednije ishode osteopatskih intervencija u postoperativnom razdoblju.

Mehanistička osnova ovih učinaka opisuje se kroz nekoliko hipoteza. Najsnažnije eksperimentalno uporište ima hipoteza o aktivaciji C-taktilnih aferenata nježnim dodirom, koji moduliraju percepciju boli i autonomnu ravnotežu (McGlone i sur., 2017; Sposato i Bjersså, 2018). Komplementarne hipoteze obuhvaćaju modulaciju limfne i venske cirkulacije, mehanotransdukciju u fibroblastima koja smanjuje proupalne citokine i potiče reorganizaciju izvanstaničnoga matriksa (Anloague i sur., 2020; Zein-Hammoud i Standley, 2015) te modulaciju spinalnih i supraspinalnih putova boli, dok visceralna osteopatija smanjuje mehaničku trakciju na lumbalnu kralježnicu obnavljanjem mobiliteta i motiliteta organa (Barral i Mercier, 2007; Hebgen, 2011). Tablica 1. prikazuje pregled metodološki najvažnijih studija u tom području.

Tablica 1. Pregled odabranih studija o učincima osteopatskoga tretmana u rehabilitaciji nakon carskog reza i u perinatalnoj skrbi

Tematska skupina	Autori (godina)	Dizajn / populacija	Tehnike osteopatskoga tretmana	Glavni ishodi
Mobilizacija ožiljka	Gilbert i sur. (2022)	Klinička studija proof-of-concept; žene nakon carskog reza	2 sesije standardizirane mobilizacije ožiljka (STM)	Smanjenje krutosti, povećanje elastičnosti, povišen prag boli na pritisak (PPT)
Mobilizacija ožiljka	Olszewska i sur. (2024)	Kontrolirana studija; žene nakon carskog reza	12 sesija (3×/tj., 4 tj.); 8 manualnih tehnika	Značajno poboljšanje vaskularnosti, pigmentacije, podatnosti, teksture i bolnosti ožiljka
Adhezije i kronična bol	Liedler i Woisetschläger (2019)	Pilot RCT; žene nakon carskog reza s kroničnom lumbalnom boli	2 sesije osteopatskog protokola za adhezije (MFR, visceralne tehnike)	Smanjenje NRS za 2,6; ODI s 18,3 % na 6,2 %; povoljnije od fizioterapije
Akutna postpartalna bol	Hastings i sur. (2016)	Klinička studija; n = 59 žena nakon poroda (uključujući carski rez)	Jedna 25-minutna individualizirana osteopatska sesija	VAS sa 5,0 na 2,9; jednak učinak kod carskog reza i vaginalnoga poroda
Postoperativni oporavak	Baltazar i sur. (2013)	Kohortna studija; pacijenti opće kirurgije	OMT (kranijalne, MFR i ME tehnike) unutar 48 h	Vrijeme do flatusa: 3,1 vs 4,7 dana; trajanje hospitalizacije: 6,1 vs 11,5 dana
Lumbopelvična bol u trudnoći	Franke i sur. (2017)	Sustavni pregled i meta-analiza; 8 RCT-a (≈ 800 ispitanica)	Osteopatski tretman (MFR, ME, HVLA)	Umjereno do velik učinak na smanjenje boli i poboljšanje funkcije
Postoperativni oporavak	Randall i sur. (2024)	Pregled opsega; 30 studija	MFR, ME, visceralne tehnike	Smanjenje boli, ubrzan povratak crijevne funkcije, kraći boravak u bolnici

Legenda: STM – standardizirana mobilizacija mekoga tkiva; MFR – miofascijalno oslobađanje; ME – tehnike mišićne energije; HVLA – osteoartikularne tehnike velike brzine i male amplitude; OMT – osteopatski manipulativni tretman; NRS – numerička skala boli; ODI – Oswestry indeks; VAS – vizualno-analogna skala.

4. RASPRAVA

Sintezom recentne literature potvrđuje se da osteopatski tretman može povoljno utjecati na ključne komponente postoperativnoga oporavka nakon carskog reza: kvalitetu ožiljnoga tkiva, intenzitet kronične boli, lumbopelvičnu funkciju i povratak gastrointestinalne motilike. Najjači klinički signal proizlazi iz studija o mobilizaciji ožiljka, gdje 2–12 sesija manualnih tehnika dovodi do značajnoga poboljšanja viskoelastičnih i estetskih svojstava tkiva (Gilbert i sur., 2022; Olszewska i sur., 2024). Komplementarni nalazi o smanjenju lumbopelvične boli i invaliditeta nakon visceralnoga tretmana adhezija (Liedler i Woisetschläger, 2019) te o ubrzanome povratku crijevne funkcije nakon osteopatskih manipulacija (Baltazar i sur., 2013; Randall i sur., 2024) upućuju na to da osteopatski tretman djeluje sistemski preko fascijalnoga, autonomnoga i hemodinamskoga sustava.

Klinički je relevantna i podudarnost s kvalitativnim istraživanjima koja pokazuju da pacijentice nakon carskog reza često doživljavaju gubitak tjelesne cjelovitosti te da osteopatski pristup pridonosi vraćanju subjektivnoga osjećaja "ponovnog spajanja" tijela (Chautems, 2024). To se uklapa u neurofiziološke modele prema kojima nježan terapijski dodir aktivira parasimpatički tonus i modulira centralnu obradu boli (McGlone i sur., 2017), čime se podupire integracija osteopatskoga tretmana u multidisciplinarni model rehabilitacije utemeljen na principima ERAS protokola (Wilson i sur., 2025).

Glavna metodološka ograničenja postojeće literature uključuju malu veličinu uzoraka, heterogenost protokola intervencija, varijabilnost mjera ishoda, kratka razdoblja praćenja te nedostatak izravnih komparativnih studija s fizioterapijom ili standardnom medicinskom skrbi (Sposato i Bjerså, 2018; Lubczyńska i sur., 2023). Većina studija provedena je s razdobljima praćenja kraćima od šest mjeseci, čime se ne može procijeniti dugoročna trajnost terapijskih učinaka. Zaključci o specifičnoj superiornosti osteopatije nad pojedinačnim fizioterapijskim modalitetima stoga se trebaju interpretirati s oprezom. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na multicentrične randomizirane kontrolirane studije s većim uzorcima, standardiziranim protokolima, validiranim mjerama ishoda (npr. Vancouver Scar Scale, POSAS, PPT, ODI, NRS) te dosljednim dugoročnim praćenjem od najmanje 12 mjeseci. Osim toga, prioritet su mehaničke studije usmjerene na razjašnjavanje uloge taktilne stimulacije, neurofizioloških putova i staničnih mehanizama remodeliranja izvanstaničnoga matriksa, čime bi se uspostavile čvrste smjernice za standardizaciju osteopatskih protokola u perinatalnoj rehabilitaciji.

5. ZAKLJUČAK

Dostupna literatura ukazuje da osteopatski tretman predstavlja sigurnu i klinički relevantnu dopunu postojećim rehabilitacijskim protokolima nakon carskog reza, s mjerljivim učincima na kvalitetu ožiljnoga tkiva, smanjenje boli, obnovu fascijalne mobilnosti i ubrzanje gastrointestinalnoga oporavka. Integracija osteopatskih intervencija u multidisciplinarni, fazno strukturiran model rehabilitacije, koji uključuje i dokazima potkrijepljene fizioterapijske metode, predstavlja konceptualno najpotpunije rješenje za složenu postoperativnu simptomatologiju ove populacije. Unatoč pozitivnim nalazima, metodološka ograničenja dostupnih studija onemogućuju donošenje čvrstih kliničkih zaključaka, te su nužna multicentrična randomizirana kontrolirana ispitivanja s longitudinalnim praćenjem i izravnim komparativnim dizajnom kako bi se osteopatski tretman u rehabilitaciji nakon carskog reza utemeljio na razini visokokvalitetnih kliničkih dokaza.

LITERATURA

1. Aboshama, R. A., Taha, O. T., Abdel Halim, H. W., Elrehim, E. I. A., Kamal, S. H. M., ElSherbiny, A. M., … Abdelfattah, L. E. (2023). Prevalence and risk factors of postoperative adhesions following repeated cesarean section: A prospective cohort study. International Journal of Gynecology and Obstetrics, 161(1), 234–240.
2. Anloague, A., Mahoney, A., Ogunbekun, O., Hiland, T., Thompson, W., Larsen, B., … Lowery, J. (2020). Mechanical stimulation of human dermal fibroblasts regulates pro-inflammatory cytokines: Potential insight into soft tissue manual therapies. BMC Research Notes, 13, 400.
3. Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., i Mertens, S. (2019). SANRA – a scale for the quality assessment of narrative review articles. Research Integrity and Peer Review, 4(1), 5.
4. Baltazar, G. A., Betler, M. P., Akella, K., Khatri, R., Asaro, R., i Chendrasekhar, A. (2013). Effect of osteopathic manipulative treatment on incidence of postoperative ileus and hospital length of stay in general surgical patients. The Journal of the American Osteopathic Association, 113(3), 204–209.
5. Barral, J. P., i Mercier, P. (2007). Visceral Manipulation II (Revised ed.). Eastland Press.
6. Betrán, A. P., Ye, J., Moller, A.-B., Zhang, J., Gülmezoglu, A. M., i Torloni, M. R. (2016). The increasing trend in caesarean section rates: Global, regional and national estimates: 1990–2014. PLOS ONE, 11(2), e0148343.
7. Bordoni, B., i Zanier, E. (2014). Clinical and symptomatological reflections: The fascia system. Journal of Multidisciplinary Healthcare, 7, 401–411.
8. Borges, N. C., de Deus, J. M., Guimarães, R. A., i sur. (2020). The incidence of chronic pain following caesarean section and associated risk factors: A cohort of women followed up for three months. PLOS ONE, 15(9), e0238634.
9. Chautems, C. (2024). "I felt like I was cut in two": Postcesarean bodies and complementary and alternative medicine in Switzerland. Culture, Medicine and Psychiatry, 48, 329–349.
10. Fan, C., Guidolin, D., Ragazzo, S., Fede, C., Pirri, C., Gaudreault, N., … Stecco, C. (2020). Effects of cesarean section and vaginal delivery on abdominal muscles and fasciae. Medicina, 56(6), 260.
11. Franke, H., Franke, J. D., Belz, S., i Fryer, G. (2017). Osteopathic manipulative treatment for low back and pelvic girdle pain during and after pregnancy: A systematic review and meta-analysis. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 21(4), 752–762.
12. Gilbert, I., Gaudreault, N., i Gaboury, I. (2022). Exploring the effects of standardized soft tissue mobilization on the viscoelastic properties, pressure pain thresholds, and tactile pressure thresholds of the cesarean section scar. Journal of Integrative and Complementary Medicine, 28(4), 355–362.
13. Hagen, S. i sur. (2024). Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. Cochrane Database of Systematic Reviews.
14. Hassanabad, A. F., Zarzycki, A. N., Jeon, K., Deniset, J. F., i Fedak, P. W. (2021). Post-operative adhesions: A comprehensive review of mechanisms. Biomedicines, 9(8), 867.
15. Hastings, V., McCallister, A. M., Curtis, S. A., Valant, R. J., i Yao, S. (2016). Efficacy of osteopathic manipulative treatment for management of postpartum pain. The Journal of the American Osteopathic Association, 116(8), 502–509.
16. Hebgen, E. U. (2011). Visceral manipulation in osteopathy: A practical handbook. Thieme.
17. Kimberly, P. E. (2006). Kimberly Manual: Osteopathic Technique. Kirksville College of Osteopathic Medicine.
18. Kuravskaya, Y., i Aravitskaya, M. (2022). Effectiveness of recovery of the psycho-emotional and physical status of

women who have suffered a caesarean section by means of physical therapy. Art of Medicine, 1(21), 50.
19. Liedler, M., i Woisetschläger, G. (2019). Influence of postoperative adhesions after caesarean section on chronic lower back pain – A pilot study of osteopathic manipulative treatment. European Journal of Osteopathic Research, 1(1), 38–46.
20. Lubczyńska, A., Garncarczyk, A., i Wcisło-Dziadecka, D. (2023). Effectiveness of various methods of manual scar therapy. Skin Research and Technology, 29(3), e13272.
21. Martingano, D. (2016). Management of cesarean deliveries and cesarean scars with osteopathic manipulative treatment: A brief report. Journal of Osteopathic Medicine, 116(7), e22–e30.
22. McGlone, F., Cerritelli, F., Walker, S., i Esteves, J. (2017). The role of gentle touch in perinatal osteopathic manual therapy. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 72, 1–9.
23. Olszewska, K., Ptak, A., Rusak, A., Dębiec-Bąk, A., i Stefańska, M. (2024). Changes in the scar tissue structure after cesarean section as a result of manual therapy. Advances in Clinical and Experimental Medicine, 33(4), 387–395.
24. Randall, C. G., Paul, H. A., Lumley, H., Ortega, A., Rowley, J., Brown, B., … Mehra, R. S. (2024). Osteopathic manipulative treatment during post-operative recovery: A scoping review. Cureus, 16(2), e54233.
25. Riquet, D., Houel, N., i Bodnar, J.-L. (2019). Effect of osteopathic treatment on a scar assessed by thermal infrared camera, pilot study. Complementary Therapies in Medicine, 45, 130–135.
26. Rodin, U. i sur. (2023). Porodi u zdravstvenim ustanovama u Hrvatskoj 2023. godine. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Preuzeto sa: https://www.hzjz.hr, dana 1.5.2026.
27. Ryan, H. (2021). Investigating the current literature comprising osteopathic manual therapy (OMT) as an intervention: A scoping review (Master's thesis). Unitec New Zealand.
28. Sposato, N. S., i Bjerså, K. (2018). Osteopathic manipulative treatment in surgical care: Short review of research publications in osteopathic journals during the period 1990 to 2017. Journal of Evidence-Based Integrative Medicine, 23, 1–7.
29. Stone, C. (2007). Visceral and obstetric osteopathy. Churchill Livingstone Elsevier.
30. Vermani, E., Mittal, R., i Weeks, A. (2010). Pelvic girdle pain and low back pain in pregnancy: A review. Pain Practice, 10(1), 60–71.
31. Weibel, S., Jelting, Y., Afshari, A., Pace, N. L., Eberhart, L. H., i Kranke, P. (2016). Incidence and severity of chronic pain after caesarean section: A systematic review with meta-analysis. European Journal of Anaesthesiology, 33(11), 853–865.
32. Wilson, R., Monks, D., Sharawi, N., Bamber, J., Panelli, D., Sauro, K., … Nelson, G. (2025). Guidelines for intraoperative care in cesarean delivery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations (part 2) – 2025 update. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 232(2).
33. Zein-Hammoud, M., i Standley, P. R. (2015). Modeled osteopathic manipulative treatments: A review of their in vitro effects on fibroblast tissue preparations. The Journal of the American Osteopathic Association, 115(8), 490–502.

Pregledni rad

PERIFERNA MAGNETSKA STIMULACIJA KAO KOMPLEMENTARNA METODA U PREVENCIJI ARTROGENE MIŠIĆNE INHIBICIJE NAKON OPERACIJE KUKA I KOLJENA- PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

Domagoj Andrić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
domagoj.andric@student.kif.hr

Sažetak
Artrogena mišićna inhibicija (AMI) je klinički značajan neurofiziološki fenomen koji uzrokuje mišićnu slabost nakon ozljede ili operacije zgloba i utječe na oporavak. Periferna magnetska stimulacija (PMS) posljednjih se godina sve češće koristi za stimulaciju mišićne kontrakcije, no njezina uloga u prevenciji mišićne slabosti povezane s AMI nije razjašnjena. Cilj ovog narativnog pregleda bio je istražiti mogućnosti primjene PMS-a u postoperativnoj rehabilitaciji pacijenata nakon operacija kuka i koljena, s naglaskom na prevenciju AMI-ja i oporavak mišićne jakosti. U travnju 2026. pretražene su baze PubMed, Scopus, Web of Science i Cochrane Library Central. Razmatrana su klinička istraživanja koja analiziraju učinak PMS-a na rehabilitacijske ishode nakon operacija kuka ili koljena. Nakon probira 314 radova samo je jedno istraživanje zadovoljilo uključne kriterije. Randomizirano kontrolirano istraživanje je pokazalo da PMS uz konvencionalnu rehabilitaciju nakon artroplastike kuka potpunom endoprotezom, dovodi do značajnog povećanja jakosti kvadricepsa u odnosu na simulirani tretman. Dodatna istraživanja u drugim populacijama pokazuju da PMS može poboljšati jakost kvadricepsa, iako su protokoli stimulacije nestandardizirani. PMS pokazuje jasan teorijski i klinički potencijal kao komplementarna metoda u prevenciji mišićne slabosti povezane s AMI, ali trenutačno nedostaje dovoljno kliničkih dokaza za donošenje čvrstih preporuka. Potrebna su daljnja intervencijska istraživanja sa standardiziranim protokolima stimulacije i procjenom učinka metode na mišićnu jakost i funkcionalne ishode.

Ključne riječi: *mišićna slabost, magnetoterapija, potpuna artroplastika koljena, rehabilitacija*

PERIPHERAL MAGNETIC STIMULATION AS A COMPLEMENTARY METHOD IN THE PREVENTION OF ARTHROGENIC MUSCLE INHIBITION AFTER HIP AND KNEE SURGERY- A REVIEW OF CURRENT KNOWLEDGE

Abstract
Arthrogenic muscle inhibition (AMI) is a clinically significant neurophysiological phenomenon that contributes to muscle weakness following joint injury or surgery and negatively affects recovery. In recent years, peripheral magnetic stimulation (PMS) has been increasingly used to elicit muscle contractions; however, its role in preventing AMI-related muscle weakness remains unclear. This narrative review aimed to examine the potential application of PMS in postoperative rehabilitation following hip and knee surgery, with particular emphasis on AMI prevention and recovery of muscle strength. In April 2026, PubMed, Scopus, Web of Science, and Cochrane Library Central were searched. Clinical studies investigating the effects of PMS on rehabilitation outcomes after hip or knee surgery were considered. Of 314 identified records, only one study met the inclusion criteria. This randomized controlled trial demonstrated that PMS combined with conventional rehabilitation after total hip arthroplasty resulted in a significant increase in quadriceps strength compared with sham treatment. Additional studies in other populations suggest that PMS may improve quadriceps strength, although stimulation protocols remain non-standardized. PMS demonstrates clear theoretical and clinical potential as a complementary strategy for preventing AMI-related muscle weakness; however, current clinical evidence remains insufficient to support firm recommendations. Further interventional studies with standardized stimulation protocols and evaluation of muscle strength and functional outcomes are warranted.

Keywords: *muscle weakness, magnetotherapy, total knee arthroplasty, rehabilitation*

Uvod

Mišićna slabost koja nastaje nakon akutne i kronične ozljede zgloba ili nakon operacijskih zahvata je čest i dobro poznati klinički entitet. Dijelom je posljedica atrofije mišića zbog neaktivnosti i mirovanja u procesu imobilizacije (engl. disuse

atrophy), ali značajnu ulogu ima i neurološki proces inhibicije mišića poznat pod imenom artrogena mišićna inhibicija (engl. arthrogenic muscle inhibition, AMI) (Rice i McNair, 2010). AMI je široko prihvaćeni neurofiziološki model u sportskoj medicini i rehabilitaciji koji je odgovoran za gubitak sposobnosti kontrakcije mišića nakon ozljede zgloba, a temelji se na spinalnoj i supraspinalnoj refleksnoj inhibiciji alfa motoneurona kojoj prethodni otok zgloba, upala, laksitet ili strukturno oštećenje (Hopkins i Ingersoll, 2000; Norte i sur., 2022). Akutna mišićna slabost usporava rehabilitacijski oporavak dok dugotrajna mišićna slabost može utjecati na tjelesnu izvedbu, smanjiti kvalitetu života i predisponirati progresiji akutne ili kronične ozljede zgloba. Iz tog su razloga rehabilitacijske strategije za prevenciju mišiće slabosti i AMI važne za uspješan oporavak nakon ozljede zgloba ili operacije (Pietrosimone i sur., 2015). U stručnoj i znanstvenoj literaturi najviše je pozornosti posvećeno ozljedi koljena i posljedičnoj slabosti kvadricepsa (Chughtai i sur., 2016; Churchill i sur., 2024; Harkey i sur., 2014; Kaneguchi i Ozawa, 2026; Rice i McNair, 2010). Pacijenti u ranom poslijeoperacijskom razdoblju mogu izgubiti 60-83% jakosti kvadricepsa (Mizner i sur., 2005), a dodatni izazov predstavlja perzistentna višegodišnja slabost kvadricepsa koja nakon operacije koljena može iznositi i do 42% deficita mišićne jakosti u odnosu na zdrave pojedince iste dobi (Huang i sur., 1996).

Terapijske intervencije koje utječu na AMI mogu se prema mehanizmu djelovanja podijeliti na one koje primarno djeluju na modulaciju aferentnog odgovora (krioterapija, analgetici, lokalni anestetik, kompresivna terapija, TENS i dr.) i na eferentni odgovor, odnosno stimulaciju mišićne kontrakcije (voljne vježbe, neuromišićna električna stimulacija, periferna magnetska stimulacija ili transkranijalna magnetska stimulacija) (Rice i McNair, 2010). Tradicionalne vježbe mišićne jakosti, kada se primjenjuju samostalno u rehabilitaciji, često ne dovode do povratka mišiće funkcije u cijelosti, stoga se razmatraju druge terapijske opcije koje ciljaju na povratak neuromišićne kontrole (Pietrosimone i sur., 2015). Dosadašnja istraživanja koja istražuju pojedine dezinhibitorne modalitete u rehabilitaciji su metodološki heterogena, ali pokazuju potencijal za redukciju mišićne slabosti, najviše primjena transkutane električne živčane stimulacije (TENS) koja pokazuje najkonzistentnije efekte u poboljšanju voljne aktivacije kvadricepsa (Churchill i sur., 2023; Harkey i sur., 2014).

Za razliku od terapija koje ciljaju na aferentni odgovor, neuromišićna električna stimulacija (NMES) i periferna magnetska stimulacija (PMS) izazivaju mišićnu kontrakciju što dovodi do direktnog učinka na prevenciju mišićne atrofije neovisno o ispoljenosti AMI. NMES najvjerojatnije dovodi do selektivne prevencije atrofije mišićnih vlakana tipa II (Kaneguchi i Ozawa, 2026). Pozitivan učinak NMES-a na poboljšanje jakosti kvadricepsa je istraživan u mnogobrojnim kliničkim entitetima kod kojih je prisutan AMI: u rehabilitaciji nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta (ACLR) (Hauger i sur., 2018), kod osoba starije životne dobi s osteoartritisom (OA) (de Oliveira Melo i sur., 2013), nakon operacije ugradnje umjetnih zglobova (Labanca i sur., 2022; Peng i sur., 2021; Sun i sur., 2025). Kako bi NMES utjecao na oporavak kvadricepsa, preporučuje se najveći intenzitet struje koji osoba može podnijeti (Conley i sur., 2021). Visoki intenzitet struje na koži dovodi do neugode i boli povezane sa stimulacijom kožnih nociceptora. Uz to, koža i potkožno masno tkivo izazivaju veliki otpor prolasku struje u dublja tkiva što rezultira ograničenom stimulacijom dubljih dijelova mišića (Vrbova i Mala, 2026). Navedena ograničenja NMES-a često dovode do suboptimalnog doziranja, konfliktnih rezultata u istraživanjima i nedostatka standardizacije u praksi (Kaneguchi i Ozawa, 2026; Pietrosimone i sur., 2015). PMS, u usporedbi s NMES-om, može efektivnije stimulirati periferne motorne živce i duboke dijelove mišića bez podraživanja kožnih nociceptora, a magnetsko polje jednostavno penetrira kožu i potkožno masno tkivo izazivajući istu jačinu kontrakcije manjim intenzitetom stimulacije (Han i sur., 2006; Ryosuke i sur., 2021). Iako je PMS zadnjih godina postao vrlo popularna metoda za liječenje mišićne disfunkcije, kronične boli, jačanje i oblikovanje mišića u sportskoj populaciji i zdravih pojedinaca (Kanjanapanang i Chang, 2026; Madhuripu i sur., 2026; Manojlović Ivezić i sur., 2024; Rambhia i sur., 2022), njegova uloga u liječenju mišićne slabosti povezane s AMI nije razjašnjena. Dosadašnji sustavni pregledi i meta-analize opisuju utjecaj PMS-a na ishode u različitim područjima rehabilitacije i mišićno-koštanim poremećajima (Madhuripu i sur., 2026; PAN i sur., 2025), dok pitanje implementacije PMS-a u rehabilitaciji mišićne slabosti povezane s AMI ostaje otvoreno.

Cilj ovog narativnog pregleda literature je istražiti mogućnosti implementacije PMS-a kod pacijenata nakon ortopedskih operacija kuka i koljena, kod kojih AMI značajno doprinosi mišićnoj slabosti. Analiza bi trebala pružiti informacije o načinu primjene PMS-a u dosadašnjim istraživanjima, uključujući karakteristike stimulacije i utjecaja na rehabilitacijske ishode. Navedeno može poslužiti kao temelj za planiranje budućih intervencijskih istraživanja.

Metode rada

Za potrebe ovog pregleda literature su u travnju 2026. god. pretraživane bibliografske baze podataka PubMed, Scopus, Web of Science i Cochrane Library Central. Strategija pretraživanja za PubMed je uključivala sljedeću kombinaciju ključnih riječi: ("electromagnetic stimulation" OR "magnetic stimulation" OR "peripheral magnetic stimulation" OR "repetitive peripheral magnetic stimulation" OR HIFEM OR "electromagnetic field therapy" OR "magnetic field therapy" OR "magnetotherapy") AND ("postoperative" OR "post-surgical" OR "postoperative period" OR "rehabilitation" OR "orthopedic surgery" OR "total knee arthroplasty" OR "total hip arthroplasty" OR "anterior cruciate ligament reconstruction" OR ACLR OR "knee injury" OR "meniscectomy" OR "arthroscopy"). Pojmovi su dodatno prilagođeni preporučenom načinu pretraživanja za druge baze podataka. Dodatni potencijalni radovi su izdvojeni manualnim pretraživanjem liste referenci i predloženih sličnih radova. Kriteriji uključivanja bili su: a) RCT-ovi ili klinička istraživanja, b) radovi objavljeni isključivo na

engleskom jeziku dostupni za čitanje u punoj verziji, c) radovi objavljeni bez vremenskog ograničenja, d) radovi koji analiziraju učinak PMS-a na rehabilitacijske ishode nakon operacija kuka ili koljena. Isključeni su radovi koji analiziraju učinak magnetskog polja niskog intenziteta (engl. pulsed electromagnetic field, PEMF) ili transkranijalne magnetske stimulacije (TMS).

Rezultati i rasprava

Inicijalnim pretraživanjem je identificirano 314 potencijalnih radova (PubMed 34, Scopus 97, WOS 93, Cochrane library Central 90). Nakon pregleda naslova i sažetaka uz isključivanje duplikata, samo jedno istraživanje odgovara uključnim kriterijima pretraživanja (Baek i sur., 2018). Autori su proveli randomizirano dvostruko slijepo istraživanje na pacijentima kojima je zbog unilateralne frakture proksimalnog femura učinjena aloartroplastika kuka (totalna endoproteza kuka, TEP). PMS je apliciran na vastus lateralis (VL) kvadricepsa operirane noge. Intervencijska grupa je imala stimulaciju 5X tjedno u trajanju od 3 tjedna, trajanje kontrakcije 1.5 s i relaksacije 6 sekundi na frekvenciji od 10 Hz, ukupnog trajanja terapije 25 min. Istraživači navode da je intenzitet kontrakcije prilagođen individualno s ciljem postizanja pokreta u koljenu tijekom kontrakcije. Kontrolna grupa je primala simulirani tretman na istom uređaju (sham PMS). Obje grupe su imale program konvencionalne rehabilitacije uključujući izometričke kontrakcije mišića nogu i trening hoda. Mišićna jakost je procjenjivana površinskim EMG-om tijekom maksimalne voljne kontrakcije kvadricepsa mjereći omjer sile i signala EMG-a po metodi koju su predložili Alkner i sur. 2000. Stupanj poboljšanja jakosti VL-a je bio značajno veći u intervencijskoj grupi u odnosu na kontrolu iako su obje grupe postigle jačanje VL-a u odnosu na vrijeme prije intervencije (jakost kvadricepsa nakon intervencije: PMS grupa 106.27±23.44 mV VS kontrolna grupa 80.73±21.34 mV, $p<0.05$). Nedostatci istraživanja su mali broj sudionika (N=22) i kratko vrijeme praćenja učinka rehabilitacijskih postupaka (3 tjedna).

Kvadriceps je stimuliran u istraživanju na pacijentima s KOPB-om (Bustamante i sur., 2010), istraživači su stimulirali vastus lateralis 3X tjedno u trajanju od 15 min u periodu od 8 tjedana. Parametri stimulacije su uključivali kontrakciju 2 s i relaksaciju 4 s na frekvenciji od 15 Hz. Intenzitet stimulacije je postupno povećavan u svakoj sljedećoj sesiji. Također, slovenski istraživači su na pacijentima s mišićnom slabosti povezanom s liječenjem u intenzivnoj skrbi (engl. ICU acquired weakness, ICUAW) stimulirali kvadriceps 5X tjedno u trajanju od 55 min frekvencijom od 30 Hz, kontrakcije su trajale 6 s s varirajućim omjerima kontrakcije/relaksacije od 1:1 do 1:10. (Skočir i sur., 2024). Stimulacija kvadricepsa je provođena u istraživanju na zdravim osobama starije životne dobi (Kamiue i sur., 2024), 3X tjedno kroz 4 tjedna, parametri stimulacije su bili namješteni na 3 s stimulacije i 6 s relaksacije ukupnog trajanja 20 min dok je intenzitet bio 60% od maksimalne snage uređaja. Jačanje kvadricepsa je testirano i na zdravim odraslim ispitanicima (Yang i sur., 2017) koristeći programe trajanja 15 minuta 3X tjedno kroz 5 tjedana na frekvenciji 10 Hz i trajanja kontrakcije 5 s. Iako nije navedeno koji je dio mišića stimuliran, autori su postavljali magnetsku zavojnicu na motoričku točku koja izazva najbolji odgovor. Unatoč različitim protokolima stimulacije, u svim istraživanjima su postignuta značajna poboljšanja jakosti kvadricepsa, bez neželjenih nuspojava tretmana.

Usporedba protokola stimulacije PMS-a s puno citiranijim NMES-om je problematična zbog različitih tehnologija nastanka električnih potencijala u tkivima. Ipak, NMES može služiti kao orijentir za definiciju intenziteta i trajanja kontrakcije, vremena relaksacije i ukupnog trajanja neuromuskularnog treninga. Pitanje koristi komplementarne primjene NMES-a nakon operacija kuka i koljena je kontroverzno zbog heterogenih istraživanja i neujednačenih protokola (Kim i sur., 2010; Peng i sur., 2021; Pietrosimone i sur., 2015). NMES u kombinaciji s tjelovježbom se u ranom poslijeoperacijskom oporavku nakon ACLR pokazao superiornijim samoj tjelovježbi u poboljšanju jakosti kvadricepsa i funkcionalnih ishoda unatoč različitim parametrima stimulacije u pojedinim RCT-ovima (Li i sur., 2025). Conley i suradnici su u recentnom sustavnom pregledu predložili da parametri NMES-a za jačanje kvadricepsa u ranom poslijeoperacijskom razdoblju uključuju omjer kontrakcije i relaksacije 1:2 - 1:3, frekvencije ≥50 Hz, dužeg trajanja pulsa (450 μs), maksimalnim intenzitetom koji osoba može podnijeti (Conley i sur., 2021). Nema konsenzusa o ukupnoj duljini trajanja pojedinog tretmana i broja tretmana. Konceptualno se NMES i PMS mogu promatrati kao trening jakosti pod vanjskom kontrolom (engl. externally driven resistance-like neuromuscular loading) pa propisivanje PMS-a treba imati iste temeljne principe koje sadrži trening jakosti. Kao vodič za izračunavanje ukupnog volumena pojedinog treninga i principe progresije opterećenja mogu služiti preporuke Američkog društva za sportsku medicinu (ACSM) o progresivnim modelima treninga s opterećenjem (American College of Sports Medicine, 2009). Konzervativni pristup bi podrazumijevao najmanje zahtjevan model (pr. modeli treninga jakosti i hipertrofije za zdrave starije osobe). ACSM preporučuje 1-3 seta pojedine vježbe na 60–80% 1 RM-a (1 repetitio maximum), 8-12 ponavljanja po setu, 2-3 dana u tjednu. Vrijeme odmora između vježbi treba biti 1-3 minute. S obzirom na to da je u dosadašnjim istraživanjima maksimalna kontrakcija cijelog kvadricepsa stimulirana PMS-om iznosila prosječno 72 % MVC-a (Kremenic i sur., 2004), a stimulacija samo VL-a 15% MVC-a (Tsubahara i sur., 2021), za najbolji učinak je potrebno primijeniti maksimalni intenzitet kontrakcije koji osoba može tolerirati. Provedena istraživanja stimulacije kvadricepsa PMS-om, kada se usporede s konzervativnim ACSM modelom i preporukama za NMES, pokazuju suboptimalno doziranje intenziteta kontrakcije (Baek i sur., 2018; Kamiue i sur., 2024; Skočir i sur., 2024) i niske frekvencije koja ne izaziva tetaničku kontrakciju (Baek i sur., 2018; Bustamante i sur., 2010; Yang i sur., 2017) što ostavlja prostor za bolji učinak PMS-a kada se korigiraju parametri stimulacije.

Principi djelovanja PMS-a na mišićnu kontrakciju počivaju na indukciji promjenjivog magnetskog polja visokog intenziteta u električnu struju koja može izazvati depolarizaciju perifernih živaca (Barker, 1991). PMS stoga, osim direktne stimulacije perifernog motoneurona koja izaziva mišićnu kontrakciju, ostvaruje druge neuromodulacijske učinke stimulirajući aferentne senzorne neurone. Učinak PMS-a na bol u križobolji, osteoartritisu, fibromialgiji i drugim kroničnim bolnim stanjima pokazuje ohrabrujuće rezultate (Diao i sur., 2023; Madhuripu i sur., 2026; Viganò i sur., 2021). Neuromodulacijski učinci PMS-a koriste se i u smanjenju spasticiteta i poboljšanju motoričke funkcije nakon moždanog udara (Kamo i sur., 2022) i drugih neuroloških poremećaja (Lin i sur., 2001; Musarò i sur., 2019; Provencher i sur., 2022), djelujući preko proprioceptivnog sustava na modulaciju senzorimotoričkog sustava i potencijacije središnjeg živčanog sustava (Gallasch i sur., 2015; Struppler i sur., 2007). Stimulirajući proprioceptivni i senzorimotorički sustav, PMS bi u rehabilitaciji mišićne slabosti povezane s AMI mogao potencijalno djelovati ne samo na neposrednu kontrakciju mišića već i na kortikalnu ekscitabilnost i modulaciju aferentnog odgovora, što još uvijek ostaje neistraženo.

Glavno ograničenje ovog pregleda literature je nedostatni broj istraživanja što onemogućuje donošenje zaključaka o načinu primjene metode i koristi za ciljanu populaciju. Iz pretrage su isključeni radovi na drugim jezicima, sažetci s konferencijskih izlaganja i druga siva literatura koja nije indeksirana pa postoji mogućnost nedovoljne zastupljenosti potencijalnih istraživanja u velikim bazama podataka. I takva istraživanja u ranim fazama primjene PMS-a u novim indikacijama mogu doprinijeti razumijevanju ovog terapijskog modaliteta, što treba istražiti u budućnosti.

Zaključak

Periferna magnetska stimulacija (PMS) je potencijalni terapijski modalitet za prevenciju artrogene mišićne inhibicije (AMI) povezane s ozljedom zgloba ili operacijom. Za razliku od neuromišićne električne stimulacije (NMES), PMS omogućuje izazivanje snažnije mišićne kontrakcije uz bolju podnošljivost i potencijalno učinkovitiju stimulaciju dubljih mišićnih struktura, što ga čini dobrom alternativom NMES-u kod pacijenata koji ne mogu podnijeti nuspojave električne struje. Međutim, unatoč jasnoj fiziološkoj podlozi i rastućoj primjeni PMS-a u drugim područjima rehabilitacije, trenutno postoji izraziti manjak kliničkih istraživanja koja izravno procjenjuju njegovu učinkovitost na prevenciju mišićne slabosti povezane s AMI. Dostupni podaci upućuju na potencijal PMS-a za poboljšanje mišićne jakosti, ali su zasad nedostatni za donošenje čvrstih kliničkih preporuka ili standardizaciju protokola primjene. Buduća istraživanja bi trebala biti usmjerena na razvoj standardiziranih intervencijskih protokola, definiranje optimalnih parametara stimulacije i procjenu učinaka PMS-a na mišićnu jakost, funkcionalne ishode i neuromodulacijske mehanizme.

Literatura

1. Alkner, B. A., Tesch, P. A., i Berg, H. E. (2000). Quadriceps EMG/force relationship in knee extension and leg press. Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(2), 459–463. https://doi.org/10.1097/00005768-200002000-00030
2. American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and Science in Sports and Exercise, 41(3), 687–708. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670
3. Baek, J., Park, N., Lee, B., Jee, S., Yang, S., i Kang, S. (2018). Effects of Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation Over Vastus Lateralis in Patients After Hip Replacement Surgery. Annals of Rehabilitation Medicine, 42(1), 67–75. https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.1.67
4. Barker, A. T. (1991). An introduction to the basic principles of magnetic nerve stimulation. Journal of Clinical Neurophysiology: Official Publication of the American Electroencephalographic Society, 8(1), 26–37. https://doi.org/10.1097/00004691-199101000-00005
5. Bustamante, V., López de Santa María, E., Gorostiza, A., Jiménez, U., i Gáldiz, J. B. (2010). Muscle training with repetitive magnetic stimulation of the quadriceps in severe COPD patients. Respiratory Medicine, 104(2), 237–245. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2009.10.001
6. Chughtai, M., Elmallah, R. D. K., Mistry, J. B., Bhave, A., Cherian, J. J., McGinn, T. L., Harwin, S. F., i Mont, M. A. (2016). Nonpharmacologic Pain Management and Muscle Strengthening following Total Knee Arthroplasty. The Journal of Knee Surgery, 29(3), 194–200. https://doi.org/10.1055/s-0035-1569147
7. Churchill, L., John Bade, M., Koonce, R. C., Stevens-Lapsley, J. E., i Bandholm, T. (2023). The past and future of peri-operative interventions to reduce arthrogenic quadriceps muscle inhibition after total knee arthroplasty: A narrative review. Osteoarthritis and Cartilage Open, 6(1), 100429. https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2023.100429
8. Conley, C. E. W., Mattacola, C. G., Jochimsen, K. N., Dressler, E. V., Lattermann, C., i Howard, J. S. (2021). A Comparison of Neuromuscular Electrical Stimulation Parameters for Postoperative Quadriceps Strength in Patients After Knee Surgery: A Systematic Review. Sports Health, 13(2), 116–127. https://doi.org/10.1177/1941738120964817
9. de Oliveira Melo, M., Aragão, F. A., i Vaz, M. A. (2013). Neuromuscular electrical stimulation for muscle strengthening in elderly with knee osteoarthritis—A systematic review. Complementary Therapies in Clinical Practice, 19(1), 27–31. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2012.09.002
10. Diao, Y., Pan, J., Xie, Y., Liao, M., Wu, D., Liu, H., i Liao, L. (2023). Effect of Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation on Patients With Low Back Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 104(9), 1526–1538. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.03.016

11. Gallasch, E., Christova, M., Kunz, A., Rafolt, D., i Golaszewski, S. (2015). Modulation of sensorimotor cortex by repetitive peripheral magnetic stimulation. Frontiers in Human Neuroscience, 9, 407. https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00407
12. Han, T.-R., Shin, H.-I., i Kim, I.-S. (2006). Magnetic Stimulation of the Quadriceps Femoris Muscle: Comparison of Pain with Electrical Stimulation. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 85(7), 593–599. https://doi.org/10.1097/01.phm.0000223239.93539.fe
13. Harkey, M. S., Gribble, P. A., i Pietrosimone, B. G. (2014). Disinhibitory interventions and voluntary quadriceps activation: A systematic review. Journal of Athletic Training, 49(3), 411–421. https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.1.04
14. Hauger, A. V., Reiman, M. P., Bjordal, J. M., Sheets, C., Ledbetter, L., i Goode, A. P. (2018). Neuromuscular electrical stimulation is effective in strengthening the quadriceps muscle after anterior cruciate ligament surgery. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA, 26(2), 399–410. https://doi.org/10.1007/s00167-017-4669-5
15. Hopkins, J. T., i Ingersoll, C. D. (2000). Arthrogenic Muscle inhibition: A Limiting Factor in Joint Rehabilitation. Journal of Sport Rehabilitation, 9(2), 135–159. https://doi.org/10.1123/jsr.9.2.135
16. Huang, C. H., Cheng, C. K., Lee, Y. T., i Lee, K. S. (1996). Muscle strength after successful total knee replacement: A 6- to 13-year followup. Clinical Orthopaedics and Related Research, (328), 147–154. https://doi.org/10.1097/00003086-199607000-00023
17. Kamiue, M., Tsubahara, A., Ito, T., i Koike, Y. (2024). Effects of repetitive peripheral magnetic stimulation on knee joint extensor strength in older persons receiving day services. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science, 15, 49–57. https://doi.org/10.11336/jjcrs.15.49
18. Kamo, T., Wada, Y., Okamura, M., Sakai, K., Momosaki, R., i Taito, S. (2022). Repetitive peripheral magnetic stimulation for impairment and disability in people after stroke. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 9(9), CD011968. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011968.pub4
19. Kaneguchi, A., i Ozawa, J. (2026). Muscle atrophy following anterior cruciate ligament reconstruction: A narrative review. Histology and Histopathology, 41(2), 183–193. https://doi.org/10.14670/HH-18-963
20. Kanjanapanang, N., i Chang, K.-V. (2026). Peripheral Magnetic Stimulation. U StatPearls. StatPearls Publishing. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526087/
21. Kim, K.-M., Croy, T., Hertel, J., i Saliba, S. (2010). Effects of neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction on quadriceps strength, function, and patient-oriented outcomes: A systematic review. The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 40(7), 383–391. https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3184
22. Kremenic, I. J., Ben-Avi, S. S., Leonhardt, D., i McHugh, M. P. (2004). Transcutaneous magnetic stimulation of the quadriceps via the femoral nerve. Muscle & Nerve, 30(3), 379–381. https://doi.org/10.1002/mus.20091
23. Labanca, L., Bonsanto, F., Raffa, D., Orlandi Magli, A., i Benedetti, M. G. (2022). Does adding neuromuscular electrical stimulation to rehabilitation following total knee arthroplasty lead to a better quadriceps muscle strength recovery? A systematic review. International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Fur Rehabilitationsforschung. Revue Internationale De Recherches De Readaptation, 45(2), 118–125. https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000525
24. Li, Z., Jin, L., Chen, Z., Shang, Z., Geng, Y., Tian, S., i Dong, J. (2025). Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on Quadriceps Femoris Muscle Strength and Knee Joint Function in Patients After ACL Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 13(1), 23259671241275071. https://doi.org/10.1177/23259671241275071
25. Lin, V. W., Hsiao, I. N., Zhu, E., i Perkash, I. (2001). Functional magnetic stimulation for conditioning of expiratory muscles in patients with spinal cord injury. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 82(2), 162–166. https://doi.org/10.1053/apmr.2001.18230
26. Madhuripu, P., Premkumar, M., Riyas Basheer, K. B., Arunkrishnan, V. R., Ajay, K. G., Pinto, R. F., i Kolar, R. (2026). Evaluating the impact of repetitive peripheral magnetic stimulation (rPMS) on physical therapy outcomes for musculoskeletal and neurological disorders. Journal of Orthopaedic Reports, 5(2), 100652. https://doi.org/10.1016/j.jorep.2025.100652
27. Manojlović Ivezić, D., Žitnik, J., i Šarabon, N. (2024). Feasibility and Safety of an Eight-Week Exercise Program with the Additional Peripheral Magnetic Stimulation of the Abdominal Muscles. Healthcare, 12(14), 1434. https://doi.org/10.3390/healthcare12141434
28. Mizner, R. L., Petterson, S. C., Stevens, J. E., Vandenborne, K., i Snyder-Mackler, L. (2005). Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. The contributions of muscle atrophy and failure of voluntary muscle activation. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 87(5), 1047–1053. https://doi.org/10.2106/JBJS.D.01992
29. Musarò, A., Dobrowolny, G., Cambieri, C., Onesti, E., Ceccanti, M., Frasca, V., Pisano, A., Cerbelli, B., Lepore, E., Ruffolo, G., Cifelli, P., Roseti, C., Giordano, C., Gori, M. C., Palma, E., i Inghilleri, M. (2019). Neuromuscular magnetic stimulation counteracts muscle decline in ALS patients: Results of a randomized, double-blind, controlled study. Scientific Reports, 9(1), 2837. https://doi.org/10.1038/s41598-019-39313-z

30. Norte, G., Rush, J., i Sherman, D. (2022). Arthrogenic Muscle Inhibition: Best Evidence, Mechanisms, and Theory for Treating the Unseen in Clinical Rehabilitation. Journal of Sport Rehabilitation, 31(6), 717–735. https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0139
31. Pan, J., Jia, Y., Li, K., Liu, X., Liu, Z., Cui, Z., Liao, L., Diao, Y., i Liu, H. (2025). Repetitive peripheral magnetic stimulation for pain, disability, and kinesiophobia in patients with chronic musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 61(3), 572–582. https://doi.org/10.23736/S1973-9087.25.08442-4
32. Peng, L., Wang, K., Zeng, Y., Wu, Y., Si, H., i Shen, B. (2021). Effect of Neuromuscular Electrical Stimulation After Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Frontiers in Medicine, 8, 779019. https://doi.org/10.3389/fmed.2021.779019
33. Pietrosimone, B., Blackburn, J. T., Harkey, M. S., Luc, B. A., Pamukoff, D. N., i Hart, J. M. (2015). Clinical strategies for addressing muscle weakness following knee injury. Clinics in Sports Medicine, 34(2), 285–300. https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.12.003
34. Provencher, J., Beaulieu-Guay, É. M., Loranger, S. D., i Schneider, C. (2022). Repetitive peripheral magnetic stimulation to improve ankle function and gait in cerebral palsy at adulthood: An open-label case study. Brain Research, 1792, 147999. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2022.147999
35. Rambhia, P. H., Turner, L., Ugonabo, N., i Chapas, A. (2022). Muscle Stimulation for Aesthetic Body Shaping: A Comprehensive and Critical Review. Dermatologic Surgery, 48(10), 1076. https://doi.org/10.1097/DSS.0000000000003550
36. Rice, D. A., i McNair, P. J. (2010). Quadriceps Arthrogenic Muscle Inhibition: Neural Mechanisms and Treatment Perspectives. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 40(3), 250–266. https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2009.10.001
37. Ryosuke, N., Minoru, T., Noriaki, M., i Hidemi, F. (2021). Effects of magnetic stimulation compared to electrical stimulation on muscle contraction in quadriceps femoris muscle of healthy subjects: A pilot study. Journal of Clinical Images and Medical Case Reports, 2(5). https://doi.org/10.52768/2766-7820/1297
38. Skočir, A., Jevšnik, A., Plaskan, L., i Podbregar, M. (2024). Functional Magnetic Neuromuscular Stimulation vs. Routine Physiotherapy in the Critically Ill for Prevention of ICU Acquired Muscle Loss: A Randomised Controlled Trial. Medicina, 60(10), 1724. https://doi.org/10.3390/medicina60101724
39. Struppler, A., Binkofski, F., Angerer, B., Bernhardt, M., Spiegel, S., Drzezga, A., i Bartenstein, P. (2007). A fronto-parietal network is mediating improvement of motor function related to repetitive peripheral magnetic stimulation: A PET-H2O15 study. NeuroImage, 36 Suppl 2, T174-186. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.03.033
40. Sun, H., Wu, D., Lou, C., Ying, J., i Zhang, T. (2025). The Impact of Neuromuscular Stimulation on the Rehabilitation Outcomes of Patients Following Joint Replacement Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Iranian Journal of Public Health, 54(5), 928–938. https://doi.org/10.18502/ijph.v54i5.18628
41. Tsubahara, A., Kamiue, M., Ito, T., Kishimoto, T., i Kurozumi, C. (2021). Measurement of maximal muscle contraction force induced by high-frequency magnetic stimulation: A preliminary study on the identification of the optimal stimulation site. Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science, 12, 27–31. https://doi.org/10.11336/jjcrs.12.27
42. Viganò, M., Perucca Orfei, C., Ragni, E., Colombini, A., i de Girolamo, L. (2021). Pain and Functional Scores in Patients Affected by Knee OA after Treatment with Pulsed Electromagnetic and Magnetic Fields: A Meta-Analysis. Cartilage, 13(1_suppl), 1749S-1760S. https://doi.org/10.1177/1947603520931168
43. Vrbova, B., i Mala, J. (2026). Single versus Double-coil Repetitive Peripheral Magnetic Stimulation Targeting Knee Cartilage and Ligaments: A Finite Element Analysis. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 20(1), RC01–RC05. https://doi.org/10.7860/jcdr/2026/82222.22282
44. Yang, S.-S., Jee, S., Hwang, S. L., i Sohn, M. K. (2017). Strengthening of Quadriceps by Neuromuscular Magnetic Stimulation in Healthy Subjects. PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation, 9(8), 767–773. https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2016.12.002

Pregledni rad

LOGOTERAPIJSKI PRISTUP PROMICANJU TJELESNE AKTIVNOSTI

Vedrana Nucak
VIDA perfecta - Savjetovanje
vedrana@vida.com.hr

Klemen Kobal
Akademija za Psihoterapijo Logoterapijo
klemen.kobal@team11.si

Sažetak
Tjelesna neaktivnost predstavlja značajan javnozdravstveni problem, unatoč širokoj dostupnosti informacija o dobrobitima redovite tjelesne aktivnosti. Dosadašnji pristupi promicanju tjelesne aktivnosti uglavnom se temelje na zdravstvenim, funkcionalnim i estetskim motivima, koji se često pokazuju nedostatnima za dugoročno održavanje aktivnog načina života. Cilj ovog preglednog rada je razmotriti mogućnosti primjene logoterapijskog pristupa u promicanju tjelesne aktivnosti, s posebnim naglaskom na ulogu smisla kao temeljnog motivacijskog čimbenika (Frankl, 2010).

Rad se temelji na narativnom pregledu literature iz područja logoterapije, psihologije i kineziologije. Pregledom relevantnih znanstvenih baza utvrđeno je da postoji ograničen broj radova koji izravno povezuju logoterapiju i tjelesnu aktivnost, zbog čega je primijenjen integrativni pristup koji povezuje teorijske postavke logoterapije s postojećim spoznajama o motivaciji i promjeni ponašanja.

U radu se polazi od pretpostavke da tjelesna aktivnost može predstavljati prostor ostvarivanja smisla kroz tri vrijednosne kategorije – stvaralačke, doživljajne i stavovne. Posebno se naglašava uloga interpretacije napora, pri čemu tjelesna aktivnost može biti doživljena kao prisila ili kao izraz osobnih vrijednosti i ciljeva. Nadalje, razmatraju se razlozi neustrajanja, pri čemu se ističe da ponašanja utemeljena isključivo na vanjskim motivima ostaju kratkoročna i nestabilna, dok izostanak doživljenog smisla predstavlja važnu prepreku dugoročnom održavanju aktivnosti.

Zaključno, logoterapijski pristup nudi vrijedan teorijski okvir za razumijevanje i promicanje tjelesne aktivnosti. Uključivanje smisla kao središnjeg motivacijskog elementa, osobito u kontekstu odnosa prema naporu i preprekama, može doprinijeti stabilnijem i dugoročnijem održavanju aktivnog načina života.

Ključne riječi: *logoterapija, smisao, tjelesna aktivnost, motivacija, promjena ponašanja*

LOGOTHERAPEUTIC APPROACH TO PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY

Abstract
Physical inactivity is a significant public health problem, despite the widespread availability of information about the benefits of regular physical activity. Previous approaches to promoting physical activity have largely been based on health, functional, and aesthetic motives, which often prove insufficient for the long-term maintenance of an active lifestyle. The purpose of this review is to consider the possibilities of applying a logotherapy approach to promote physical activity, with a special emphasis on the role of meaning as a fundamental motivational factor (Frankl, 2010).

The paper is based on a narrative literature review from the fields of logotherapy, psychology, and kinesiology. A review of relevant scientific databases revealed a limited number of studies directly linking logotherapy and physical activity, which led to the application of an integrative approach, connecting the theoretical principles of logotherapy with existing insights on motivation and behavior change.

The paper assumes that physical activity can provide a space for meaning creation through three value categories – creative, experiential and attitudinal. A special emphasis is placed on the interpretation of effort, whereby physical activity can be experienced as an imposed obligation or as an expression of personal values and goals. Furthermore, reasons for non-persistence are considered, with the emphasis on the fact that behaviours based solely on external motives remain short-term and unstable, while the absence of a perceived meaning represents a significant barrier to long-term activity maintenance.

In conclusion, the logotherapeutic approach offers a valuable theoretical framework for understanding and promoting physical activity. Integrating meaning as a central motivational element, particularly in the context of attitudes toward effort and obstacles, can contribute to more stable and long-term maintenance of an active lifestyle.

Keywords: *logotherapy, meaning, physical activity, motivation, behaviour change*

Uvod

Tjelesna neaktivnost jedan je od vodećih javnozdravstvenih problema suvremenog društva, povezan s povećanim rizikom od nezaraznih kroničnih bolesti i smanjenom kvalitetom života. Unatoč naglašavanju dobrobiti tjelesne aktivnosti, velik dio populacije ne uspijeva dugoročno održati aktivan način života, što upućuje na ograničenja pristupa koji se temelje isključivo na davanju informacija i drugim vanjskim motivima.

Suvremeni modeli promjene ponašanja, poput transteorijskog modela i teorije samodeterminacije, pružaju vrijedan uvid u procese iniciranja i održavanja ponašanja, naglašavajući čimbenike poput namjere, samoučinkovitosti i autonomije (Prochaska & Velicer, 1997; Deci & Ryan, 2000). Unatoč njihovoj empirijskoj utemeljenosti, ovi pristupi često se oslanjaju na redukcionističke modele koji naglašavaju kognitivne i biheviroalne čimbenike, pri čemu dimenzija smisla i vrijednosti ostaje nedovoljno zastupljena (Prochaska & Velicer, 1997; Deci & Ryan, 2000; Frankl, 2021). Time se zanemaruje uloga smisla kao integrativnog konstrukta koji povezuje i usmjerava motivacijske procese (Steger, 2012).

Sustavni pregledi pokazuju da intervencije usmjerene na motivaciju i promjenu ponašanja imaju ograničen (Adams & White, 2003), ali značajan učinak (Knittle et al., 2018; Ramezani et al., 2022), dok egzistencijalne i logoterapijske intervencije doprinose psihološkoj dobrobiti i doživljaju smisla (Bauereiß et al., 2018; Vos et al., 2014). Također, logoterapijske intervencije pokazuju učinke na smanjenje depresivnosti i povećanje smisla (Ünal & Engin, 2026), što upućuje na njihov potencijal u promjeni ponašanja. Virtualna logoterapijska intervencija vezana za unaprjeđenje zdravlja i zdrave životne stilove, dovela je do povećanja tjelesne aktivnosti (Hosseinzadeh et al., 2023.)

Logoterapijski pristup ne predstavlja alternativu postojećim modelima promjene ponašanja, nego njihovu nadogradnju. Smisao se može razumjeti kao metarazina motivacije koja povezuje različite motivacijske procese i doprinosi njihovoj dugoročnoj stabilnosti (Frankl, 2021; Martela & Steger, 2016).

Dosadašnja istraživanja ukazuju na potencijal logoterapijskog pristupa u promicanju tjelesne aktivnosti i promjene ponašanja. Logoterapija polazi od pretpostavke da je potraga za smislom temeljna ljudska motivacijska sila, čime se razlikuje od pristupa usmjerenih primarno na redukciju napetosti ili postizanje ugode (Frankl, 2010, 2021).

Pregled literature pokazuje ograničen broj radova koji izravno povezuju logoterapiju i tjelesnu aktivnost, što upućuje na potrebu za daljnjim istraživanjem. Stoga je cilj ovog rada prikazati mogućnosti primjene logoterapijskog pristupa u promicanju tjelesne aktivnosti, s naglaskom na ulogu smisla u promjeni i održavanju ponašanja.

Metodologija

U svrhu izrade ovog preglednog rada provedeno je narativno pretraživanje relevantnih znanstvenih baza podataka, uključujući PubMed, Web of Science (WoS), Scopus i Google Scholar. Pretraživanje je provedeno korištenjem ključnih riječi na engleskom jeziku: "logotherapy", "meaning in life", "physical activity", "exercise", "motivation" i "behaviour changes", uz njihove različite kombinacije.

U analizu su uključeni teorijski, pregledni i empirijski radovi te meta-analize koji se bave ulogom smisla kao motivacijske sile, logoterapijskim pristupom te intervencijama usmjerenima na povećanje tjelesne aktivnosti.

S obzirom na ograničen broj istraživanja koja doprinose razumijevanju odnosa smisla, motivacije i promjene ponašanja ili izravno povezuju logoterapiju i tjelesnu aktivnost, primijenjen je integrativni pristup koji uključuje rezultate iz srodnih područja.

Logoterapija kao teorijski okvir

Logoterapija predstavlja psihoterapijski i antropološki pristup koji naglašava smisao kao središnju dimenziju ljudskog

postojanja. Utemeljena na radu Viktora Frankla, utemeljitelja logoterapije i egzistencijske analize, polazi od pretpostavke da je traganje za smislom primarna motivacijska snaga čovjeka, za razliku od redukcionističkih modela koji ponašanje tumače kroz načelo ugode ili težnju za moći (Frankl, 2010, 2021).

Temelj logoterapijskog razumijevanja čovjeka čini trodimenzionalni model koji obuhvaća tjelesnu, psihološku i duhovnu (noogenu) dimenziju. Duhovna dimenzija omogućuje nadilaženje bioloških i psiholoških determinanti te zauzimanje stava prema životnim okolnostima, pri čemu se čovjek promatra kao slobodno i odgovorno biće.

Jedan od ključnih pojmova logoterapije jest egzistencijska praznina (stanje dosade, bezvoljnosti i besmisla), koja se javlja kada pojedinac ne uspijeva prepoznati ili ostvariti smisao u vlastitom životu. Takvo stanje može rezultirati smanjenom motivacijom za djelovanje, uključujući i ponašanja usmjerena na očuvanje zdravlja. Tjelesna neaktivnost može odražavati ne samo nedostatak discipline ili informacija, nego i izostanak osobno doživljenog smisla same tjelesne aktivnosti.

Smisao se može promatrati na različitim razinama: kao globalna životna orijentacija, kao situacijski doživljaj u konkretnoj aktivnosti te kao svjesnost smisla u svakodnevnom djelovanju. Takva diferencijacija u skladu je sa suvremenim konceptima koji razlikuju dimenzije svrhe, koherentnosti i značaja (Martela & Steger, 2016). Prema Viktoru Franklu, razlikuje se smisao života kao šira egzistencijska orijentacija od smisla konkretne situacije, koji se odnosi na jedinstvene mogućnosti djelovanja u određenom trenutku (Frankl, 2010). Upravo ta razlika predstavlja specifičnost logoterapije i u odnosu na tjelesnu aktivnost. Dok smisao života daje opći okvir vrijednosti i usmjerenja, smisao situacije omogućuje da se i konkretna aktivnost, poput kretanja ili vježbanja, doživi kao smislen odgovor na zahtjeve trenutka. Na taj način tjelesna aktivnost ne mora biti motivirana isključivo dugoročnim ciljevima ili općim dobrobitima, nego može postati neposredno smislen čin, čime se povećava vjerojatnost njezina održavanja.

Empirijska istraživanja upućuju na povezanost smisla sa zdravstvenim ponašanjem. Intervencije utemeljene na logoterapiji pokazuju pozitivan učinak na samoučinkovitost i regulaciju zdravstvenih ishoda kod kroničnih bolesnika (Haas et al., 2018), dok je doživljaj smisla povezan s većom psihološkom dobrobiti i angažmanom u zdravstvenim ponašanjima (Vos et al., 2014; Bauereiß et al., 2018).

Novija istraživanja sve više prepoznaju smisao kao važan motivacijski čimbenik u tjelesnoj aktivnosti. Intervencije koje integriraju smisao i unutarnju motivaciju pokazuju povećanje autonomije, kompetencije i angažmana (Hooker, 2024) te se posebno ističe koncept „svjesnosti smisla" (meaning salience), koji se odnosi na aktivno prepoznavanje osobnog smisla u svakodnevnim aktivnostima, uključujući i tjelesnu aktivnost. Teorijski radovi naglašavaju da uključivanje egzistencijske perspektive može doprinijeti dubljem razumijevanju motivacije (Quinton, 2019).

Jedan od načina razumijevanja povezanosti smisla i tjelesne aktivnosti jest kroz logoterapijsku podjelu vrijednosti na stvaralačke, doživljajne i stavovne. Stvaralačke vrijednosti očituju se u aktivnom odnosu prema vlastitom tijelu kroz ulaganje u zdravlje, razvoj i funkcionalnost. U tom smislu, tjelesna aktivnost može predstavljati svjestan čin brige o sebi, ali i način ostvarivanja osobnih ciljeva i potencijala (rekreacija, sport, rehabilitacija, kineziterapija…).

Doživljajne vrijednosti dolaze do izražaja kroz neposredno iskustvo promatranja ili izvođenja pokreta, tjelesnosti i okoline. Kretanje tada prestaje biti isključivo sredstvo postizanja cilja i postaje iskustvo samo po sebi, povezano s osjećajem prisutnosti, zadovoljstva i povezanosti s vlastitim tijelom. Takav pristup može pridonijeti razvoju intrinzične motivacije, budući da se naglasak pomiče s rezultata na doživljaj osobe i sam proces provođenja aktivnosti.

Stavovne vrijednosti posebno dolaze do izražaja u situacijama koje uključuju napor, bol, ograničenja ili bolest. U tim okolnostima, tjelesna aktivnost može postati prostor u kojem pojedinac zauzima stav prema vlastitim ograničenjima i izazovima. Upravo u takvim situacijama dolazi do izražaja logoterapijska pretpostavka da čovjek uvijek može odabrati svoj stav prema danim okolnostima čak i kad su one nepromjenjive (npr. ozljeda, invaliditet, gubitak).

Iz logoterapijske perspektive, tjelesna aktivnost nadilazi okvire zdravstvene preporuke i može postati prostor ostvarivanja smisla, što ima ključnu ulogu u njezinu započinjanju i dugoročnom održavanju.

Smisao i tjelesna aktivnost

Tjelesna aktivnost najčešće se promatra kao sredstvo očuvanja zdravlja i tjelesne forme, no takav pristup često nije dovoljan za dugoročno održavanje aktivnosti jer se oslanja na vanjske motive koji s vremenom slabe.

Istraživanja pokazuju da je tjelesna aktivnost povezana s većim doživljajem smisla i svrhe u životu (Abaoğlu & Doğu, 2022), što upućuje na to da se ne radi samo o funkcionalnoj koristi. Tjelesna aktivnost može postati prostor ostvarivanja smisla, što može objasniti razlike u ustrajnosti unatoč sličnoj razini informiranosti o dobrobitima.

Iz psihološke perspektive održivost ponašanja može se promatrati kroz odnos između različitih razina motivacije. Ponašanja temeljena na vanjskim motivima mogu biti učinkovita u iniciranju aktivnosti, ali često ostaju kratkoročna (Deci & Ryan, 2000). Unutarnja motivacija doprinosi većoj ustrajnosti, ali i dalje ostaje osjetljiva na promjene okolnosti. Kada je tjelesna aktivnost povezana s osobnim smislom i vrijednostima, ona postaje dio šire životne orijentacije, čime se povećava vjerojatnost njezina dugoročnog održavanja (Frankl, 2010; Steger, 2012).

U tom procesu ključnu ulogu ima način na koji pojedinac interpretira napor, nelagodu i prepreke povezane s tjelesnom aktivnošću. Ako se napor doživljava kao nametnuta obveza ili prisila, aktivnost može biti percipirana kao besmislena, što povećava vjerojatnost odustajanja. Nasuprot tome, kada se napor povezuje s osobnim vrijednostima i ciljevima, on može postati sastavni dio smislenog djelovanja. Logoterapijski pristup omogućuje upravo takvu reinterpretaciju, pri čemu i neugodni aspekti aktivnosti dobivaju značenje unutar šireg egzistencijskog okvira (Frankl, 2010, 2021).

Smisao tako nadilazi pojedinačne motivacijske konstrukte jer povezuje ponašanje s osobnim vrijednostima. Kada je aktivnost doživljena kao smislena, veća je vjerojatnost njezina dugoročnog održavanja.

Zašto ljudi ne ustraju u tjelesnoj aktivnosti

Unatoč poznatim dobrobitima, mnogi ne uspijevaju održati potrebnu razinu tjelesne aktivnosti. Razlozi se često objašnjavaju nedostatkom vremena ili motivacije, no takva objašnjenja ne zahvaćaju dublje uzroke.

Iako modeli promjene ponašanja nude strukturirano razumijevanje promjene, njihova učinkovitost u promicanju tjelesne aktivnosti ostaje ograničena (Adams & White, 2003). Bihevioralne intervencije pokazuju ograničen učinak na dugoročno održavanje aktivnosti (Knittle et al., 2018; Ramezani et al., 2022), dok se kod sjedilačke populacije naglašava potreba za širim pristupima (Lachman et al., 2018).

Iz logoterapijske perspektive, jedan od mogućih razloga neustrajanja u tjelesnoj aktivnosti je izostanak smisla. Aktivnosti temeljene na vanjskim ciljevima (poput estetskih ili društvenih očekivanja) ostaju kratkoročne i podložne promjenama okolnosti. Zatim, ako tjelesna aktivnost nije povezana s osobnim vrijednostima, motivacija će vjerojatno oslabiti. Egzistencijska praznina, kao stanje obilježeno osjećajem besmisla i unutarnje praznine, dodatno može doprinijeti pasivnosti i izostanku angažmana u aktivnostima koje zahtijevaju napor i ustrajnost. U takvim okolnostima, tjelesna aktivnost može izgubiti svoju potencijalnu vrijednost te biti percipirana kao dodatno opterećenje, umjesto kao prilika za nadilaženje otpora i ograničenja te za promjenu i rast.

Kako ističe Viktor Frankl, slijedeći misao Friedricha Nietzschea: „Onaj tko ima zašto živjeti, može podnijeti gotovo svako kako“ (Frankl, 2021). Upravo povezanost smisla i odnosa prema naporu može objasniti razlike u ustrajnosti u tjelesnoj aktivnosti.

Logoterapijski pristup promicanju tjelesne aktivnosti

Malobrojni dostupni radovi koji izravno povezuju logoterapiju i tjelesnu aktivnost upućuju na važnost smisla kao čimbenika zdravstvenog ponašanja (Steger, 2012) te na potrebu za njegovim sustavnijim istraživanjem.

Logoterapijski pristup polazi od toga da održiva promjena ponašanja zahtijeva osobni smisao. Cilj nije samo povećati razinu aktivnosti, nego je povezati s odgovornošću i vrijednostima pojedinca, osobito u načinu na koji se interpretiraju napor, prepreke i nelagoda.

U skladu s logoterapijskim načelima mogu se izdvojiti ključni elementi pristupa:

1. Usmjerenost na osobne vrijednosti
2. Doživljaj tjelesne aktivnosti kao iskustva
3. Razvoj osobne odgovornosti
4. Rad na odnosu prema naporu i preprekama

Primjerice, program može uključivati teme poput: razumijevanja vlastite motivacije, prepoznavanja vrijednosti, odnosa prema tijelu, suočavanja s preprekama, razvoja odgovornosti te integracije tjelesne aktivnosti u svakodnevni život. Postupna obrada ovih tema omogućuje dublju internalizaciju promjene i veću stabilnost ponašanja. Takav pristup može se operacionalizirati kroz logoterapijske edukacijske programe koji sustavno obrađuju navedene teme i potiču dublju integraciju tjelesne aktivnosti u svakodnevni život.

Rasprava

Analiza pregledane literature upućuje na to da postojeći modeli promjene ponašanja pružaju vrijedan, ali nedostatan okvir za razumijevanje započinjanja i održavanja tjelesne aktivnosti. Iako naglašavaju važne psihološke procese poput namjere, samoučinkovitosti i autonomije, njihova primjena u praksi često ne dovodi do stabilnih promjena ponašanja, što

potvrđuju i nalazi o ograničenoj učinkovitosti intervencija (Adams & White, 2003; Knittle et al., 2018; Ramezani et al., 2022). Logoterapijski pristup doprinosi proširenju razumijevanja motivacije uvođenjem dimenzije smisla kao temeljnog principa ljudskog djelovanja. Smisao ne djeluje kao izolirani čimbenik, nego povezuje različite motivacijske procese te im daje smjer i stabilnost. Time se nadilazi dihotomija vanjske i unutarnje motivacije te se otvara prostor za razumijevanje zašto se neka ponašanja mogu promijeniti i postati dugoročno održiva.

Posebno važan doprinos logoterapijske perspektive odnosi se na interpretaciju napora i nelagode povezane s tjelesnom aktivnošću. Dok tradicionalni pristupi često nastoje smanjiti ili izbjeći neugodne aspekte aktivnosti, logoterapijski pristup omogućuje promjenu stava prema tjelesnoj aktivnosti kroz preispitivanje osobnih vrijednosti i ciljeva. Napor tako prestaje biti prepreka i postaje sastavni dio smislenog djelovanja, što može imati ključnu ulogu u održavanju promijenjenog ponašanja.

Pregled empirijskih nalaza dodatno podupire ovu pretpostavku. Iako su istraživanja koja izravno povezuju logoterapiju i tjelesnu aktivnost još uvijek ograničena, rezultati studija iz srodnih područja ukazuju na povezanost smisla s psihološkom dobrobiti, samoučinkovitošću i angažmanom u zdravstvenim ponašanjima (Bauereiß et al., 2018; Vos et al., 2014; Ünal & Engin, 2026; Hosseinzadeh et al., 2023). Ti rezultati nas navode na promišljanje da smisao može djelovati kao važan posrednički mehanizam između motivacije i ponašanja.

Istodobno, važno je istaknuti ograničenja ovog rada. Riječ je o narativnom pregledu literature, pri čemu je broj dostupnih empirijskih istraživanja koja izravno ispituju ulogu logoterapije u promicanju tjelesne aktivnosti relativno malen. Stoga je potrebno oprezno interpretirati zaključke te potaknuti daljnja istraživanja usmjerena na razvoj i evaluaciju intervencija koje integriraju logoterapijske principe u programe promicanja tjelesne aktivnosti.

Zaključak

Nedovoljna tjelesna aktivnost ostaje značajan javnozdravstveni izazov, pri čemu postojeći modeli promjene ponašanja ne uspijevaju u potpunosti objasniti i podržati započinjanje i održavanje tjelesne aktivnosti. Uvođenje logoterapijske perspektive omogućuje proširenje tih modela naglašavanjem smisla kao ključnog motivacijskog čimbenika.

Smisao se može razumjeti kao metarazina motivacije koja povezuje ponašanje s osobnim vrijednostima i ciljevima te doprinosi održavanju promjene. Posebno se ističe važnost načina na koji pojedinac interpretira napor i nelagodu povezane s tjelesnom aktivnošću. Kada se napor doživljava kao prisila, povećava se vjerojatnost odustajanja, dok njegova povezanost sa smislom omogućuje ustrajnost i dugoročnu integraciju tjelesne aktivnosti u svakodnevni život.

Zaključno, integracija logoterapijskog pristupa s postojećim modelima promjene ponašanja predstavlja obećavajući smjer za daljni razvoj teorije i prakse u području promicanja tjelesne aktivnosti. Smisao, kao središnja dimenzija ljudskog djelovanja, može doprinijeti ne samo zašto ljudi započinju s tjelesnom aktivnosti, nego i zašto u njoj ustraju. (Frankl, 2010, Steger, 2012.)

Daljnja istraživanja trebala bi se usmjeriti na empirijsko ispitivanje uloge smisla u promjeni ponašanja te na razvoj strukturiranih programa koji integriraju logoterapijske principe u područje kineziologije i promicanja zdravlja.

Literatura

1. Adams, J., & White, M. (2003). Are activity promotion interventions based on the transtheoretical model effective? *British Journal of Sports Medicine, 37*, 106–114.
2. Abaoğlu, H., & Doğu, S. E. (2022). Physical activity for a meaningful and purposeful life. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 30*, e3103.
3. Bauereiß, N., et al. (2018). *Effects of existential interventions on spiritual, psychological and physical well-being in adult patients with cancer: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Psycho-Oncology. 2018;27:2531–2545. https://doi.org/10.1002/pon.4829
4. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.
5. Frankl, V.E. (2010). *Čovjekovo traganje za smislom*. Planetopija, Zagreb
6. Frankl, V.E. (2021). Liječnik i duša - Temelji logoterapije i egzistencijske analize. Kršćanska sadašnjost, Zagreb
7. Hosseinzadeh, F., et al. (2023). The effects of virtual logotherapy on health-promoting lifestyle among single-parent adolescent girls during the coronavirus disease 2019 pandemic: a randomized clinical trial. *BMC Women's Health, 23*(1), 277. doi:10.1186/s12905-023-02431-y
8. Knittle, K., et al. (2018). *How can interventions increase motivation for physical activity?* Health Psychology Review. https://doi.org/10.1080/17437199.2018.1435299
9. Lachman, M. E., et al. (2018). *When adults don't exercise. Behavioral Strategies to Increase Physical Activity in Sedentary Middle-Aged and Older Adults*. The Gerontological Society of America. Innovation in Aging, 2018, Vol. 2, No. 1, 1–12. doi:10.1093/geroni/igy007

10. Martela, F., & Steger, M. F. (2016). The three meanings of meaning in life: Distinguishing coherence, purpose, and significance. *Journal of Positive Psychology, 11*(5), 531–545.
11. QuintonTom St, Ben Morris, (2019). *Bridging the Gap Between Health Psychology and Philosophy: An Existential Approach to Promoting Physical Activity*. Physical Culture and Sport. Studies and Research (DOI: 10.2478/pcssr-2019-0002)
12. Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *American Journal of Health Promotion, 12*(1), 38–48.
13. Ramezani, M., et al. (2022). Workplace interventions for increasing physical activity. *A systematic review, Journal of Occupational Health, Volume 64*, Issue 1, January/December 2022, e12358, https://doi.org/10.1002/1348-9585.12358
14. Steger, M. F. (2012). Making meaning in life. *Psychological Inquiry, 23*(4), 381–385.
15. Ünal MU, Engin E., (2026). Effect of Logotherapy on Depressive Symptoms, Psychological Pain, and Meaning of Life Among Individuals With Depression. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv. 2026* Mar 23:1-9. doi: 10.3928/02793695-20260312-04. Epub ahead of print. PMID: 41848267.
16. Vos, J., Craig, M., & Cooper, M. (2014). Existential therapies. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 83*(1), 115–128.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST INDIVIDUALNIH I RADNIH ČIMBENIKA S POJAVOM SIMPTOMA MIŠIĆNO-KOŠTANIH POREMEĆAJA KOD MEDICINSKIH SESTARA I OPĆE POPULACIJE

Iva Brkić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
iva.brkic00011@gmail.com

Josipa Nakić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
josipa.nakic@kif.unizg.hr

Sažetak
Ovaj rad istražuje povezanost individualnih i radnih čimbenika s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja kod medicinskih sestara/tehničara i opće populacije. Oko 60% radno aktivne populacije u Europskoj uniji koja ima neke bolesti uzrokovane ili povezane s radom navodi mišićno-koštane poremećaje kao glavni problem, a sestrinska se profesija izdvaja kao visokorizična zbog specifičnih zadataka poput ručnog rukovanja pacijentima i repetitivnih pokreta. Cilj i metodologija Istraživanje je usmjereno na ispitivanje povezanosti varijabli poput vrste zanimanja, dobi, spola, radnog staža i tjednog radnog vremena s prisutnošću simptoma u devet anatomskih regija tijela. Uzorak je obuhvatio 41 medicinsku sestru/tehničara iz zdravstvenih ustanova grada Gospića 132 ispitanika opće populacije tj. Kojima se ne zna zanimanje. Podaci su prikupljeni primjenom Standardiziranog nordijskog upitnika i obrađeni multivarijantnom logističkom regresijskom analizom. Utvrđeno je da medicinske sestre/tehničari imaju 3,83 puta veću vjerojatnost pojave simptoma u donjem dijelu leđa u odnosu na opću populaciju. Zanimljivo je da pojava simptoma u ovoj regiji nije povezana s dobi, spolom ili tjelesnom masom, već isključivo s pripadnošću sestrinskoj profesiji. Radni staž se pokazao kao najdosljedniji prediktor pojave simptoma u više anatomskih regija, uključujući ramena, laktove, zapešća, kukove, koljena i gležnjeve. Tjedni broj radnih sati statistički je značajno povezan s pojavom simptoma samo u području kukova. Spol, visina i tjelesna masa pokazali su heterogen i regijski specifičan utjecaj, primjerice na područja ramena, gornjeg dijela leđa i koljena. Rezultati rada naglašavaju da medicinske sestre/tehničari imaju veću vjerojatnost pojave simptoma u donjem dijelu leđa u odnosu na opću populaciju, te da je duljina radnog staža snažnije povezana s razvojem mišićno-koštanih poremećaja nego individualne karakteristike. To upućuje na problem kumulativne traume uslijed dugotrajnog izlaganja statodinamičkim naporima. Zaključuje se da su nužne preventivne kineziološke intervencije, optimizacija radnih uvjeta kroz ergonomska pomagala te edukacija medicinskog osoblja o sigurnom načinu rada kako bi se smanjio rizik od trajnih oštećenja.

Ključne riječi: *Statodinamički napori, radni staž, kumulativna trauma, radna sposobnost, Nordijski upitnik*

ASSOCIATION OF INDIVIDUAL AND OCCUPATIONAL FACTORS WITH THE OCCURRENCE OF MUSCULOSKELETAL DISORDER SYMPTOMS AMONG NURSES AND THE GENERAL POPULATION

Abstract
This paper investigates the association between individual and occupational factors and the occurrence of musculoskeletal disorder symptoms among nurses/medical technicians and the general population. Approximately 60% of the working population in the European Union affected by work-related or occupational diseases report musculoskeletal disorders as their primary problem, while the nursing profession stands out as a high-risk occupation due to specific tasks such as manual patient handling and repetitive movements. The study aimed to examine the relationship between variables such as occupation type, age, sex, years of service, and weekly working hours with the presence of symptoms in nine anatomical regions of the body. The sample included 41 nurses/medical technicians employed in healthcare institutions in the city of Gospić and 132 respondents from the general population whose occupations were unknown. Data were collected using the Standardized Nordic Questionnaire and analyzed using multivariate logistic regression analysis. The findings showed that nurses/medical technicians were 3.83 times more likely to experience symptoms in the lower back compared to the general population. Interestingly, the occurrence of symptoms in this region

was not associated with age, sex, or body weight, but exclusively with belonging to the nursing profession. Years of service proved to be the most consistent predictor of symptom occurrence across multiple anatomical regions, including the shoulders, elbows, wrists, hips, knees, and ankles. Weekly working hours were statistically significantly associated with symptom occurrence only in the hip region. Sex, height, and body weight demonstrated heterogeneous and region-specific effects, for example, in the shoulder, upper back, and knee regions. The results emphasize that nurses/medical technicians are more likely to develop lower back symptoms compared to the general population, and that the length of service is more strongly associated with the development of musculoskeletal disorders than individual characteristics. This points to the problem of cumulative trauma resulting from prolonged exposure to statodynamic strain. It is concluded that preventive kinesiology interventions, optimization of working conditions through ergonomic aids, and education of healthcare personnel on safe work practices are necessary to reduce the risk of permanent damage.

Keywords: *statodynamic strain, years of service, cumulative trauma, work ability, Nordic Questionnaire*

Uvod

Mišićno-koštani poremećaji predstavljaju jedan od najznačajnijih javnozdravstvenih i profesionalnih izazova suvremenog društva. Oko 60% radno aktivne populacije u Europskoj uniji koja ima neke bolesti uzrokovane ili povezane s radom navodi mišićno-koštane poremećaje kao glavni problem (Eurostat, 2015). Među različitim zanimanjima, sestrinska se profesija dosljedno izdvaja kao visokorizična zbog specifičnih radnih zadataka koji uključuju kontinuirano ručno rukovanje pacijentima, manipulaciju medicinskom opremom te izvođenje repetitivnih pokreta koji zahtijevaju visoku razinu mišićne jakosti i stabilnosti. Ovakvi izazovi dovode do ekstremnih statodinamičkih napora, osobito u lumbalnom dijelu kralježnice. Prema sustavnom pregledu i meta-analizi objavljenoj u časopisu Safety Science (Jacquier-Bret i Gorce, 2025), ukupna svjetska prevalencija mišićno-koštanih poremećaja među medicinskim sestrama iznosi visokih 81,1 %, pri čemu su najpogođenije regije donji dio leđa (58,5 %), vrat (45,9 %) i ramena (40,9 %). U hrvatskom kontekstu, podaci ukazuju na to da medicinske sestre koriste i do 30 % više bolovanja u odnosu na druge djelatnosti, a čak 52 % njih žali se na kroničnu bol u leđima (Radečić, 2011).

Istraživanja provedena na velikim uzorcima ispitanika medicinskih sestara ukazuju na to da su godine života i radni staž ključni čimbenici rizika. Naime, meta-analiza populacije medicinskih sestara u Kini (Wang i Zeng, 2024) identificira dob iznad 35 godina (OR = 1,69) i radni staž dulji od 10 godina (OR = 3,30) kao značajne prediktore razvoja poremećaja. Također, utvrđeno je da tjedno radno opterećenje veće od 40 sati značajno povećava vjerojatnost pojave simptoma (OR = 1,50).

Prema konceptu kineziologije rada (Nakić, 2026), ovi poremećaji često su posljedica kumulativne traume. Akumulacija repetitivnih mikrotrauma, uzrokovanih radom u nefiziološkim položajima, pokreće ciklus upalnih procesa, mišićnih spazama i formiranja adhezija u mekim tkivima (Clark, Lucett i Sutton, 2018). Pećina (2025) naglašava da kronična oštećenja nastaju kada ponavljana mehanička opterećenja nadmaše reparativnu sposobnost tkiva. Dr. Stuart McGill (2015) precizira da su za nastanak diskus hernije često potrebne tisuće ciklusa fleksije kralježnice, što je obrazac pokreta koji medicinske sestre često nesvjesno ponavljaju tijekom podizanja i premještanja pacijenata.

Kineziologija rada, kao interdisciplinarna grana kineziologije, naglašava da radnici ne razvijaju tegobe isključivo zbog kvantitete rada (npr. masa tereta), već ujedno i zbog zbog niske kvalitete izvedbe, odnosno primjene nefunkcionalnih pokreta (Nakić, 2026). Istraživanje Brkić (2026) provedeno u manjim sredinama poput Gospića pokazalo je da medicinske sestre imaju čak 3,83 puta veću vjerojatnost pojave simptoma u donjem dijelu leđa u odnosu na opću populaciju, što potvrđuje izrazit utjecaj profesionalnih zahtjeva na lokomotorni sustav. Razumijevanje interakcije između individualnih karakteristika radnika, poput dobi i radnog staža, te specifičnih radnih čimbenika nužno je za razvoj učinkovitih mjera rane kineziološke intervencije i primarne prevencije.

S obzirom na navedeno, cilj ovog rada je ispitati povezanost individualnih (dob, spol, tjelesna visina, tjelesna masa) i radnih čimbenika (pripadnost vrsti radne populacije, radni staž, tjedno radno vrijeme) s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja u devet anatomskih regija tijela kod medicinskih sestara/tehničara u gradu Gospiću i opće populacije Republike Hrvatske.

Cilj i hipoteza

Cilj: Ispitati povezanost individualnih i radnih čimbenika s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja u različitim anatomskim regijama tijela kod medicinskih sestara/tehničara u gradu Gospiću i opće populacije Republike Hrvatske.

Hipoteza: Individualni i radni čimbenici statistički su značajno povezani s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja u različitim anatomskim regijama tijela kod medicinskih sestara/tehničara i opće populacije.

Metode

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činile su medicinske sestre/tehničari zaposleni u zdravstvenim ustanovama grada Gospića. Istraživanje je provedeno tijekom studenog i prosinca 2025. godine, a na upitnik je odgovorilo 49 ispitanika. Iz analize je isključeno osam ispitanika s manje od pet godina radnog iskustva, pa je konačni uzorak obuhvatio 41 ispitanika, od čega 36 žena (87,8 %) i 5 muškaraca (12,2 %). Kriteriji uključivanja bili su zaposlenje na radnom mjestu medicinske sestre/tehničara u zdravstvenim ustanovama grada Gospića, najmanje pet godina radnog iskustva i završeno srednjoškolsko obrazovanje za medicinsku sestru/tehničara. Podaci opće populacije punoljetnih osoba Republike Hrvatske (89 Ž, 43 M) preuzeto je iz istraživanja koje je proveo Štulec, T. (2025). U istraživanje opće populacije uključeni su ispitanici koji razumiju hrvatski jezik i dobrovoljno su pristali sudjelovati.

Uzorak varijabli

U istraživanju je korišten Standardizirani nordijski upitnik za analizu simptoma mišićno-koštanih poremećaja (Kuorinka i sur., 1987), jedan od najčešće korištenih instrumenata u ergonomskim i epidemiološkim istraživanjima. Upitnik procjenjuje prisutnost simptoma u devet anatomskih regija tijela, a njegova pouzdanost smatra se zadovoljavajućom (Štulec, 2025). Podaci su prikupljeni anonimnim online upitnikom izrađenim putem Google Forms platforme. Uz podatke o simptomima prikupljeni su i sociodemografski podaci ispitanika (spol, dob i radni status), korišteni za statističku analizu. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno i anonimno.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno online anketnim upitnikom izrađenim putem Google Forms platforme, koji je sadržavao sociodemografska pitanja i standardizirani Nordijski upitnik za analizu simptoma mišićno-koštanih poremećaja (Kuorinka i sur., 1987). Sudjelovanje je bilo dobrovoljno i anonimno, uz prethodno informirani pristanak ispitanika, a prikupljeni podaci korišteni su isključivo u znanstvene svrhe.

Metode obrade podataka

Za utvrđivanje povezanosti između pripadnosti skupini (medicinske sestre/tehničari naspram opće populacije) i pojave simptoma mišićno-koštanih poremećaja u devet anatomskih regija tijela korištena je multivarijantna logistička regresijska analiza. Ovim statističkim postupkom izračunat je prilagođeni omjer izgleda (AOR) uz pripadajuće 95 % intervale pouzdanosti (CI). Kako bi se izolirao stvarni utjecaj profesionalne izloženosti, model je prilagođen za potencijalne ometajuće čimbenike (konfuzore): individualne karakteristike (spol, dob, tjelesna masa i visina) te radne čimbenike (radni staž i tjedni broj radnih sati).

Rezultati

U skupini medicinskih sestara i tehničara sudjelovalo je 36 žena (88 %) i 5 muškaraca (12 %), dok je u općoj populaciji bilo 89 žena (67 %) i 43 muškarca (33 %). U obje skupine prevladavali su ispitanici dešnjaci, i to u udjelu od 90,24 % u skupini medicinskih sestara/tehničara te 88,64 % u općoj populaciji. Prosječna dob ispitanika bila je vrlo slična u obje skupine te je iznosila 43,59 godina (SD = 10,93) u skupini medicinskih sestara/tehničara, odnosno 43,67 godina (SD = 9,55) u općoj populaciji. Prosječni radni staž bio je viši u skupini medicinskih sestara/tehničara, gdje je iznosio 21,54 godine (SD = 10,58), dok je u općoj populaciji iznosio 16,13 godina (SD = 8,74). Tjedno radno opterećenje također je bilo veće u skupini medicinskih sestara/tehničara, s prosjekom od 41,38 sati (SD = 13,57), u odnosu na opću populaciju u kojoj je iznosilo 37,20 sati (SD = 12,92). Prosječna tjelesna masa u skupini medicinskih sestara/tehničara iznosila je 76,67 kg (SD = 18,16), dok je u općoj populaciji iznosila 77,61 kg (SD = 15,27). Prosječna tjelesna visina bila je nešto niža u skupini medicinskih sestara/tehničara (M = 168,68 cm; SD = 5,80) u odnosu na opću populaciju (M = 172,39 cm; SD = 8,71).

Rezultati istraživanja su pokazali da medicinske sestre/tehničari imaju veću zastupljenost simptoma mišićno-koštanih poremećaja u posljednjih 12 mjeseci u odnosu na opću populaciju u svim promatranim regijama tijela.

Multivarijantnom logističkom regresijskom analizom ispitana je povezanost pripadnosti skupini te individualnih i radnih čimbenika s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja uz prilagodbu za potencijalne konfuzore (spol, dob, radni staž, tjedni sati rada, tjelesna masa i visina) (Tablica 1.). Pripadnost skupini je statistički značajno povezana samo s pojavom simptoma u području donjeg dijela leđa (OR = 3,83; 95% CI: 1,43–10,30; p = 0,008).

Tablica 1. Rezultati multivarijantne logističke regresije za pojedine anatomske regije uz prilagodbu za potencijalne ometajuće čimbenike (spol, dob, radni staž, tjedni sati rada, tjelesna masa i visina)

Anatomska regija	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p	Populacija AOR 95 % CI p
VRAT	1,99 0,84–4,76 p=0,120	1,00 0,96–1,04 p=0,820	0,38 0,13–1,10 p=0,076	0,98 0,96–1,01 p=0,216	1,03 0,98–1,09 p=0,276	1,03 0,99–1,07 p=0,189	1,01 0,98–1,03 p=0,654
RAMENA	1,28 0,57–2,86 p=0,543	0,99 0,95–1,03 p=0,651	**0,26 0,09–0,77 p=0,015**	1,00 0,97–1,03 p=0,966	**1,07 1,01–1,14 p=0,015**	**1,05 1,01–1,10 p=0,020**	1,00 0,97–1,02 p=0,775
LAKTOVI	2,69 0,67–10,80 p=0,163	0,96 0,89–1,03 p=0,249	1,90 0,28–2,65 p=0,508	0,99 0,94–1,04 p=0,702	1,06 0,96–1,17 p=0,274	**1,09 1,01–1,18 p=0,022**	1,01 0,96–1,06 p=0,769
ZAPEŠĆA	0,97 0,39–2,38 p=0,946	1,01 0,96–1,06 p=0,756	1,70 0,46–6,23 p=0,423	1,01 0,98–1,04 p=0,694	0,94 0,87–1,00 p=0,066	**1,07 1,02–1,12 p=0,003**	1,01 0,98–1,03 p=0,732
GORNJI DIO LEĐA	1,06 0,48–2,33 p=0,891	0,98 0,94–1,02 p=0,233	**0,29 0,10–0,84 p=0,023**	0,99 0,96–1,01 p=0,339	1,04 0,98–1,10 p=0,191	1,00 0,96–1,04 p=0,988	1,02 0,99–1,05 p=0,148
DONJI DIO LEĐA	**3,83 1,43–10,30 p=0,008**	0,99 0,95–1,03 p=0,574	0,93 0,31–2,85 p=0,902	1,01 0,98–1,04 p=0,576	1,01 0,96–1,07 p=0,618	1,02 0,98–1,07 p=0,381	0,99 0,96–1,02 p=0,377
KUKOVI	1,03 0,41–2,59 p=0,945	0,99 0,94–1,04 p=0,568	0,86 0,23–3,21 p=0,828	1,03 0,99–1,06 p=0,102	0,96 0,90–1,03 p=0,274	**1,11 1,05–1,17 p<0,001**	**1,05 1,01–1,09 p=0,007**
KOLJENA	0,75 0,30–1,85 p=0,530	0,96 0,92–1,00 p=0,074	1,38 0,43–4,49 p=0,589	**1,05 1,01–1,08 p=0,006**	0,94 0,88–1,00 p=0,051	**1,06 1,01–1,11 p=0,025**	1,03 1,00–1,06 p=0,084
GLEŽNJEVI	0,50 0,18–1,37 p=0,177	0,98 0,93–1,03 p=0,384	0,99 0,28–3,48 p=0,989	**1,04 1,01–1,07 p=0,015**	0,97 0,90–1,03 p=0,323	**1,08 1,02–1,14 p=0,004**	1,03 1,00–1,06 p=0,092

Legenda: AOR - prilagođeni omjer izgleda (engl. adjusted odds ratio), CI – interval pouzdanosti, kod populacije vrijednosti OR > 1 označavaju veću vjerojatnost pojave simptoma kod medicinske u odnosu na opću populaciju

Među individualnim čimbenicima, spol je pokazao statistički značajnu povezanost s pojavom simptoma u području ramena (OR = 0,26; p = 0,015) i gornjeg dijela leđa (OR = 0,29; p = 0,023), dok su visina i tjelesna masa bili povezani s pojedinim regijama, uključujući ramena i koljena. Radni staž pokazao je dosljednu pozitivnu povezanost s pojavom simptoma u više anatomskih regija, uključujući laktove (OR = 1,09; p = 0,022), zapešća (OR = 1,07; p = 0,003), kukove (OR = 1,11; p < 0,001), koljena (OR = 1,06; p = 0,025) i gležnjeve (OR = 1,08; p = 0,004), pri čemu je dulji radni staž povećavao vjerojatnost pojave simptoma. Tjedni sati rada bili su statistički značajno povezani isključivo s pojavom simptoma u području kukova (OR = 1,05; p = 0,007).

U većini preostalih analiza nisu utvrđene statistički značajne povezanosti između ispitivanih varijabli i pojave simptoma, iako su pojedini čimbenici, poput spola u području vrata te visine u području ramena, pokazali granične ili specifične učinke. Sveukupno, rezultati upućuju na to da su radni čimbenici, osobito radni staž, dosljednije povezani s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja u usporedbi s individualnim čimbenicima, dok je učinak pripadnosti skupini bio ograničen na pojedine anatomske regije.

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja djelomično potvrđuju postavljenu hipotezu da su individualni i radni čimbenici statistički značajno povezani s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja kod medicinskih sestara/tehničara i opće populacije. Naime, iako su u uvodnom dijelu istaknuti brojni dokazi koji upućuju na visoku prevalenciju mišićno-koštanih poremećaja u sestrinskoj profesiji te njihov snažan odnos s dobi, radnim stažem i radnim opterećenjem (Eurostat, 2015; Wang i Zeng, 2024), dobiveni rezultati ukazuju na to da se taj odnos ne manifestira jednako u svim anatomskim regijama. U skladu s konceptom kumulativne traume (McGill, 2015), rezultati ovog istraživanja potvrđuju da je radni staž najdosljedniji prediktor pojave simptoma, što se može interpretirati kao posljedica dugotrajnog izlaganja ponavljajućim mehaničkim opterećenjima i nefiziološkim položajima. Ovakvi nalazi podupiru i ranija istraživanja koja naglašavaju značaj trajanja profesionalne izloženosti kao ključnog faktora rizika za razvoj mišićno-koštanih poremećaja.

Također, u skladu s navodima iz literature koji ističu važnost radnog opterećenja (Wang i Zeng, 2024), u ovom istraživanju tjedni sati rada pokazali su značajnu povezanost s pojavom simptoma u određenim anatomskim regijama, što dodatno potvrđuje ulogu kvantitete radnog opterećenja u etiologiji poremećaja. Međutim, rezultati također ukazuju na to da sama pripadnost skupini medicinskih sestara nije univerzalni prediktor simptoma, već je njezin učinak specifičan samo za područje slabinskog dijela kralježnice. U području donjeg dijela leđa potvrđena značajna povezanost pripadnosti skupini s pojavom simptoma, što je u skladu s rezultatima ranijih istraživanja te s teorijskim postavkama o visokoj biomehaničkoj osjetljivosti lumbalne kralježnice tijekom rada medicinskih sestara. Ovaj nalaz dodatno potvrđuje rezultate prethodnih studija koje naglašavaju da je upravo ovo područje najopterećenije u sestrinskoj profesiji.

Individualni čimbenici pokazali su heterogen utjecaj. Spol je bio značajan u pojedinim regijama, dok su tjelesna masa i visina imali ograničen i regijski specifičan učinak. Ovakvi nalazi ukazuju da se biomehanička opterećenja ne mogu objasniti isključivo demografskim karakteristikama, već njihov učinak ovisi o interakciji s radnim zahtjevima, što je u skladu s pristupom kineziologije rada koji naglašava važnost kvalitete pokreta, a ne samo kvantitete opterećenja (Nakić i sur., 2026).

Sveukupno, rezultati ovog istraživanja naglašavaju da su radni čimbenici, osobito radni staž, dosljednije povezani s pojavom mišićno-koštanih poremećaja u odnosu na individualne čimbenike, dok je učinak pripadnosti skupini ograničen na specifične anatomske regije. Time se djelomično potvrđuje hipoteza istraživanja te se naglašava potreba za usmjerenim preventivnim intervencijama koje bi trebale uključivati optimizaciju radnih uvjeta, smanjenje kumulativnog opterećenja te razvoj ergonomskih i kinezioloških strategija zaštite lokomotornog sustava.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja djelomično su potvrdili postavljenu hipotezu da su individualni i radni čimbenici povezani s pojavom simptoma mišićno-koštanih poremećaja kod medicinskih sestara/tehničara i opće populacije. Pritom je utvrđeno da se značajnost tih povezanosti razlikuju ovisno o anatomskoj regiji.

Dva su ključna nalaza ovog istraživanja. Prvi ključni nalaz je da se duljina radnog staža pokazala kao najdosljedniji prediktor pojave simptoma mišićno-koštanih poremećaja, što upućuje na važnost kumulativnog profesionalnog opterećenja u razvoju mišićno-koštanih poremećaja.

Drugi ključni nalaz je da zastupljenost simptoma mišićno-koštanih poremećaja u području donjeg dijela leđa nije statistički značajno povezana ni sa dobi, ni sa spolom, ni sa tjelesnom masom i visinom, ni sa tjednim opterećenjem i duljinom radnog staža već samo sa pripadnosti skupini ispitanika. Medicinske sestre/tehničari imaju 3,83 puta veću vjerojatnost pojave simptoma u donjem dijelu leđa u odnosu na opću populaciju.

Rezultati ovog istraživanja upućuju na potrebu za preventivnim intervencijama usmjerenima na smanjenje kumulativnog opterećenja i poboljšanje radnih uvjeta u vidu ergonomskih pomagala i edukacije za rad na siguran način medicinskih sestara/tehničara, a s ciljem smanjenja rizika od razvoja mišićno-koštanih poremećaja.

Literatura

1. Brkić, I. (2026). Zastupljenost simptoma mišićno-koštanih poremećaja kod medicinskih sestara [Neobjavljeni diplomski rad]. Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
2. Clark, M., Lucett, S., & Sutton, B. (2018). NASM Essentials of Corrective Exercise Training. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
3. Eurostat. (2015). *Persons reporting a work-related health problem (hsw_pb5)*. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/HSW_PB5
4. Jacquier-Bret, J., & Gorce, P. (2025). Worldwide work-related musculoskeletal disorder prevalence among nurses: Systematic review and meta-analysis. *Safety Science, 19*1, 106970. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2025.106970
5. Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics, 18*(3), 233–237. 10.1016/0003-6870(87)90010-x
6. McGill, Stuart (2015). Low Back Disorders: Evidence-Based Prevention and Rehabilitation (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
7. Nakić, J. (2026). Statodinamički napori sustava za kretanje na radnim mjestima. U Kineziologija rada – statodinamički napori i radna sposobnost (str. 165–178). Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
8. Pećina M. Sindromi prenaprezanja sustava za kretanje. In: Pećina M, editor. Sportska medicina. 2nd ed. Zagreb: Medicinska naklada; 2025. p. 362-382.
9. Štulec, E. (2025). *Hrvatska validacija standardiziranog nordijskog upitnika* (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
10. Wang, Y. & Zeng, X. (2024). The prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among nurses in China: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Industrial Ergonomics, 101, 103597.

Stručni rad

PARAKAJAKAŠTVO KAO PRIMJER INKLUZIJE KROZ TJELESNU AKTIVNOST: RAZVOJ SPORTA OD RIO DE JANEIRA 2016. DO PARIZA 2024.

Filip Bolčević
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
filip.bolcevic@kif.unizg.hr

Lidija Petrinović
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lidija.petrinovic@kif.unizg.hr

Lara Juriša
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lara.jurisa@kif.unizg.hr

Sažetak
U parakajakaštvu, paraolimpijskom sportu, natjecanja se održavaju u kajaku i parakanuu/va'i, na udaljenosti od 200 metara. Parasportaši su, prema funkcionalnim sposobnostima trupa i donjih ekstremiteta razvrstani u klase KL1-KL3 i VL1-VL3. Sport je službeno predstavljen 2010. godine, a na Paraolimpijskim igrama prvi puta se pojavio na Igrama u Rio de Janeiru 2016. godine. Zatim je u Tokiju 2020. uključena disciplina va'a te je u Parizu 2024. postignuta potpuna rodna ravnopravnost u natjecateljskom programu. Funkcionalna klasifikacija temelji se na procjeni mišićne snage, opsega pokreta i sposobnosti izvedbe na vodi. Klase KL1/VL1 označavaju najveći stupanj oštećenja i ograničenu funkciju trupa i nogu, dok su u KL3/VL3 prisutna najmanja funkcionalna ograničenja. U generiranju sile tijekom zaveslaja važnu ulogu imaju trup i donji ekstremiteti, stoga sportaši s većim stupnjem oštećenja proizvode manju izlaznu snagu i imaju ograničeniji opseg pokreta u odnosu na kajakaše bez oštećenja ili s manjim oštećenjima. Sportaši s natkoljeničnim i potkoljeničnim amputacijama unutar klase natječu se ravnopravno, što je poduprto sličnim rezultatima u ključnim pokazateljima izvedbe. Parakajakaštvo se razvilo u globalno prepoznat paraolimpijski sport koji promiče inkluziju osoba s invaliditetom, a daljnji razvoj biomehaničkih istraživanja i klasifikacijskog sustava ključan je za osiguravanje pravednih i ravnopravnih uvjeta natjecanja.

Ključne riječi: *paraolimpijski sport, vodeni sportovi, parasport*

Abstract
In Paracanoe, a Paralympic sport, competitions are held in kayak and va'a events over a distance of 200 meters. Athletes are classified according to the functional abilities of the trunk and lower extremities into KL1–KL3 and VL1–VL3 categories. The sport was officially introduced in 2010 and made its Paralympic debut at the Rio de Janeiro 2016 Games. The va'a discipline was then included at the Tokyo 2020 Games, while full gender equality in the competition programme was achieved in Paris 2024. Functional classification is based on the assessment of muscle strength, range of motion, and on-water performance. KL1/VL1 classes represent the highest level of impairment with limited trunk and lower limb function, whereas KL3/VL3 classes have the least functional limitations. Trunk and lower extremities play an important role in generating force during the paddle stroke, therefore, athletes with greater impairments produce lower power output and have a more limited range of motion compared to able-bodied paddlers or those with milder impairments. Athletes with transfemoral and transtibial amputations compete equally within the same class, which is supported by similar results in key performance indicators. Paracanoe has developed into a globally recognized Paralympic sport that promotes the inclusion of people with disabilities, while further development of biomechanical research and the classification system is essential to ensure fair and equitable competition conditions.

Keywords: *Paralympic sport, water sports, parasport*

Uvod

Parakajakaštvo predstavlja disciplinu kajakaštva namijenjenu sportašima s invaliditetom, a natjecanja se provode u dvije vrste plovila: kajaku (K) i va'i (V). Va'a čamac je drevno plovilo koje je služilo za putovanje Tihim oceanom više od 4000

godina. Moderni va'a čamci integrirani su u parakanu disciplinu Međunarodne kajakaške federeacije. Kajak se pokreće veslom s dvjema lopaticama, dok je va'a kanu (eng. outrigger canoe) koji ima amu (bočni plovak) koji služi kao pomoćni stabilizator te se koristi veslo s jednom lopaticom. U obje discipline postoji po tri natjecateljske klase za muškarce i žene, koje su određene prema funkcionalnoj klasifikaciji sportaša. U kajaku su to klase KL1, KL2 i KL3, dok su u va'i klase VL1, VL2 i VL3. Na međunarodnoj razini sva natjecanja u parakajakaštvu održavaju se kao pojedinačne utrke na udaljenosti od 200 metara (ICF Paracanoe, 2026). Razvoj parakajakaštva započeo je kao inicijativa Međunarodne kajakaške federacije s ciljem omogućavanja sportašima s invaliditetom ravnopravno sudjelovanje u kajakaškom sportu. Disciplina je prvi put predstavljena 2009. godine u demonstracijskom obliku pod nazivom „paddleability" na Svjetskom prvenstvu u sprint kajaku u Dartmouthu u Kanadi. Već sljedeće godine na Svjetskom prvenstvu u Poznanu u Poljskoj, disciplina je dobila službeni status pod nazivom parakajakaštvo (eng. paracanoe). Tijekom 2010. godine Međunarodni paraolimpijski odbor donio je odluku da se parakajakštvo uključi u program Paraolimpijskih igara, a službenu premijeru sport je ostvario 2016. godine u Rio de Janeiru. Tada je održano šest disciplina za medalje, po tri u muškoj i ženskoj konkurenciji, pri čemu su sve bile u kajakaškim klasama. Na Paraolimpijskim igrama u Tokiju 2020. program je dodatno proširen uključivanjem discipline va'a, koja je prvi put postala dio paraolimpijskog natjecanja. Uvedene su tri nove discipline za medalje, dvije u muškoj i jedna u ženskoj konkurenciji, čime je ukupan broj utrka povećan na devet. Daljnji razvoj ostvaren je na Paraolimpijskim igrama u Parizu 2024., kada je prvi put osigurana potpuna ravnopravnost spolova u programu parakajakaštva. To je ostvareno uvođenjem ženske discipline VL3, čime je broj muških i ženskih natjecanja izjednačen (IPC Para Canoe, 2026).

2. FUNKCIONALNA KLASIFIKACIJA NATJECATELJA

Parakajak (KL) i parakanu/va'a (VL) su discipline parakajakaštva u kojima mogu sudjelovati sportaši svih dobnih skupina s oštećenjem donjih ekstremiteta i/ili trupa, nedostatkom udova i smanjenim opsegom pokreta te mišićnom snagom. U klasifikacijskom sustavu provodi se kriterij minimalnog oštećenja – sportaš mora imati gubitak od najmanje 4 boda na 1 donjem ekstremitetu, ako nema prihvatljivo oštećenje, klasifikacija se završava. Ako je odgovor da, sportaš će provesti specifične testove, a za svaku bateriju testova bit će rezultat koji će označavati klaster. Za donje ekstremitete rezultat može biti između 0 i 28, a klaster 1 donosi 0 – 2 boda, klaster 2 donosi 3 – 17 bodova i klaster 3 donosi 18 – 24 boda, Ako sportaš ima više od 24 boda u procjeni noge, neće imati prihvatljivo oštećenje za natjecanje u parakajakaštvu. Za trup rezultat može biti između 0 – 84, a klaster 1 donosi 0 – 16 bodova, klaster 2 donosi 17 – 68 bodova i klaster 3 donosi 69 – 84 bodova. Za opservacija na vodi rezultat može biti između 0 i 12, a klaster 1 donosi 0 – 3 boda, klaster 2 donosi 4 – 8 bodova i klaster 3 donosi 9 do 12 bodova. Zbroj bodova (svaki klaster) tri testne baterije odredit će u kojoj će se klasi sportaš natjecati: KL1 – 3 boda, KL2 – 4 do 7 bodova i KL3 – 8 do 9 bodova. Pojedinci su kategorizirani u tri različite klase unutar dvije discipline koje su klasificirane putem sustava ukupnog rezultata (KL1, KL2, KL3, VL1, VL2 i VL3) (ICF Classification Rules for Paracanoe, 2017). KL1 kod sportaša predstavlja najviši stupanj oštećenja od svih parakajakaša jer imaju ograničenu ili nikakvu funkciju trupa ili nogu, odnosno potpunu ozljedu leđne moždine u području grudnih kralježaka. Sportaši sa VL1 klasifikacijom nemaju dinamičku fleksiju trupa i ne mogu sjediti uspravno s nogama koje vise dok su im bedra i/ili zdjelica osigurani. Primjer sportaša sa VL1 klasifikacijom je osoba s ozljedom leđne moždine na T6 ili više. I sportaši KL1 i VL1 imaju ograničenu ili nikakvu funkciju trupa i nogu. Također, navedenim sportašima obično su potrebne dodatne modifikacije njihove kajakaške opreme, što može uključivati sjedalo s višim naslonom. Sportaši sa KL2 klasifikacijom imaju manju razinu oštećenja nego kod sportaša sa KL1 klasifikacijom. Pojedinci imaju ograničenu ili potpunu funkciju trupa i ograničenu ili nikakvu funkciju nogu, tj. bilateralnu amputaciju iznad koljena i nepotpune ozljede leđne moždine između T12 i L5. Sportaši sa VL2 klasifikacijom imaju veću funkciju trupa od sportaša VL1 i ograničenu funkciju nogu, tj. amputirane noge i ozljede leđne moždine T12. Sportaši sa KL2 i VL2 klasifikacijom imaju djelomičnu ili potpunu funkciju trupa i djelomičnu funkciju nogu. Mogu sjediti uspravno u kajaku, ali mogu zatrebati i dodatne modifikacije. Sportaši sa KL3 klasifikacijom imaju oštećenja najniže razine. To su sportaši koji imaju gotovo potpunu funkciju trupa i ograničenu funkciju jedne ili obje noge, tj. jednostranu amputaciju iznad ili ispod koljena. Sportaši sa VL3 klasifikacijom imaju ograničenu ili nemaju uopće smanjenju pokretljivost donjeg dijela trupa i nogu i/ili umjereno oštećenje pokreta jedne noge ili odsutnost udova, tj. jednostranu amputaciju iznad koljena ili obostranu amputaciju iznad koljena. I sportaši sa KL3 i VL3 klasifikacijom imaju većinu ili potpunu funkciju trupa i djelomičnu funkciju nogu u jednoj ili obje noge. Sportaši su sposobni sjediti u fleksiji prema naprijed s mogućnošću korištenja barem jedne noge ili proteze. Klasa KL3, uvedena u klasifikacijski sustav parakajaka 2015. godine, obuhvaća sportaše s oštećenjima koja zahvaćaju donje ekstremitete, uključujući smanjeni pasivni opseg pokreta, smanjenju mišićnu snagu ili amputacije. Unutar ove klase natječu se sportaši s različitim razinama oštećenja, primjerice oni kod kojih je zahvaćen samo gležanj te oni kod kojih su zahvaćeni i gležanj i koljeno (ICF Classification Rules for Paracanoe, 2017). Budući da se pokreti nogu tijekom veslanja primarno ostvaruju kroz fleksiju i ekstenziju u koljenu, takva heterogenost unutar klase otvorila je rasprave među sportašima i trenerima o pravednosti klasifikacije. Konkretno, postavlja se pitanje trebaju li sportaši s manjim funkcionalnim ograničenjima (npr. oštećenje samo gležnja) natjecati u istoj skupini sa sportašima koji imaju značajnija ograničenja pokreta donjih ekstremiteta (Rosen i sur., 2025).

3. KINEZIOLOŠKA ANALIZA ZAVESLAJA U PARAKAJAKU

Kajakaštvo na mirnim vodama paraolimpijski je sport u kojem se čamac pokreće mišićnim radom koristeći veslo sa jednom ili dvije lopatice koje se nalazi u rukama sportaša, a služi s ciljem stvaranja propulzije (Bertozzi i sur., 2021). Tehnika

upravljanja čamcem uključuje sinergijsko djelovanje mišića gornjih i donjih ekstremiteta izmjenjujući zaveslaje u monostrukturalnom cikličnom gibanju (Klitgaard, 2021). Međutim, poznato je kako parasportaši koji se natječu u parakajakaškim disciplinama imaju nedostatke udova, oštećen pasivni opseg pokreta ili oštećenu mišićnu snagu koja utječe na trup i/ili noge. Cilj parakajakaša je prijeći udaljenost od 200m na mirnoj vodi u što kraćem vremenu te je uspjeh primarno zavisan o visokoj prosječnoj brzini. Kako bi parakajakaš maksimizirao brzinu kajaka potrebno je proizvesti veliku prosječnu mišićnu snagu tijekom svakog zaveslaja uz kvalitetnu tehničku vještinu i dobro razvijene metaboličke kapacitete (Michael i sur., 2009). Znanstveno je utvrđeno kako uspjeh u navedenoj disciplini zahtjeva visoku razinu energetskih kapaciteta, specifične antropometrijske karakteristike te jakost gornjeg i donjeg dijela trupa (Bishop, 2000). Biomehanička istraživanja u parakajakaštvu još su uvijek relativno rijetka, no dostupni radovi pružaju vrijedan uvid u specifičnosti kretanja i izvedbe sportaša s različitim razinama oštećenja. Tako su Bjerekfors i sur. (2019) analizirali 41 vrhunskog parakajakaša, koji su bili raspoređeni u tri klasifikacijske skupine: KL1, KL2 i KL3. Rezultati su pokazali jasne razlike u kinematici trupa i donjih ekstremiteta te u izlaznoj snazi. Očekivano, sportaši u klasi KL1, koji imaju najveći stupanj oštećenja, ostvarivali su nižu izlaznu snagu te ograničenije pokrete trupa i nogu u odnosu na sportaše iz klasa KL2 i KL3. Zanimljivo je da su sportaši iz klase KL3, iako imaju najmanja funkcionalna ograničenja, također pokazali određena odstupanja u odnosu na kajakaše bez invaliditeta. U istom istraživanju zabilježen je značajno smanjen opseg pokreta u zglobovima kuka, koljena i gležnja, ali i smanjena rotacija trupa i zdjelice. Osim toga, uočena je i niža izlazna snaga u usporedbi sa sportašima bez oštećenja, što upućuje na važnost doprinosa donjih ekstremiteta u generiranju sile tijekom zaveslaja. Dodatne uvide pruža istraživanje Ellis i sur. (2018), koje je analiziralo utjecaj nošenja proteze na izvedbu rekreativnog kajakaša s transfermoralnom amputacijom tijekom simulirane utrke na 200m na kajakaškom ergometru. Rezultati su pokazali da ukupno vrijeme utrke nije bilo značajno različito bez obzira na korištenje proteze. Međutim, u uvjetima bez proteze zabilježeno je povećanje frekvencije zaveslaja, brzine zaveslaja i izlazne snage, što sugerira određene kompenzacijske mehanizme u tehnici veslanja. Istraživanje koje su proveli Rosen i sur. (2025) imalo je za cilj ispitati razlike u kinematičkim i kinetičkim varijablama između parakajakaša s jednostranom natkoljeničnom i potkoljeničnom amputacijom tijekom veslanja na kajakaškom ergometru pri natjecateljskom intenzitetu. Također su analizirane razlike između amputirane i neamputirane strane tijela. Iako se pretpostavlja da će sportaši s natkoljeničnom amputacijom imati slabije rezultate u ključnim pokazateljima izvedbe, poput izlazne snage, sile i brzine zaveslaja, rezultati nisu potvrdili tu hipotezu. Nisu utvrđene značajne razlike između skupina u većini glavnih varijabli izvedbe, dok su zabilježene razlike uglavnom u varijablama vezanim uz zglob kuka, poput opsega pokreta, kutne brzine i momenta fleksije. Usporedba strana tijela pokazala je da neamputirana strana ostvaruje veće vrijednosti sile i momenta. S obzirom na mali broj značajnih razlika, rezultati upućuju na to da sportaši s natkoljeničnom i potkoljeničnom amputacijom mogu ravnopravno nastupati u istoj klasifikacijskoj skupini, iako su potrebna dodatna istraživanja u stvarnim uvjetima kako bi se donijeli konačni zaključci. Istraživanje koje su proveli Kerteszne Nemet i sur. (2019) imalo je za cilj detaljnije razumjeti razlike u pokretima između kajakaša s invaliditetom i onih bez invaliditeta, s posebnim naglaskom na ulogu oslonca stopala tijekom veslanja. U istraživanju su sudjelovali elitni kajakaši s invaliditetom, kajakaši bez invaliditeta te skupina ispitanika kod kojih su uvjeti umjetno ograničeni kako bi simulirali invaliditet. Rezultati su pokazali da ne postoje značajne razlike u opsegu pokreta gornjih ekstremiteta između skupina, što potvrđuje pretpostavku o sličnoj biomehanici rada ruku. Međutim, utvrđene su značajne razlike u mišićnoj aktivnosti, kao i u pokretima trupa i koljena kod sportaša s invaliditetom. Također su zabilježene razlike u sili i načinu korištenja oslonca za stopala, što ukazuje na važnu ulogu donjih ekstremiteta u prijenosu sile tijekom zaveslaja. Ukupno gledano, rezultati potvrđuju da, unatoč sličnostima u pokretima gornjeg dijela tijela, postoje biomehaničke i funkcionalne razlike između kajakaša s invaliditetom i onih bez invaliditeta, osobito u segmentima koji uključuju trup i donje ekstremitete. Istraživanje koje su proveli Rosen i sur. (2019) bavilo se analizom utjecaja različitih vrsta oštećenja na kinematičke i kinetičke varijable u disciplini parakanu/va'a, relativno novom paraolimpijskom sportu u kojem sportaši s oštećenjem trupa i/ili donjih ekstremiteta nastupaju na 200m. U istraživanju su sudjelovali sportaši bez invaliditeta te sportaši s različitim tipovima oštećenja: trupa i nogu, obostrano zahvaćenih nogu i jednostrano zahvaćene noge. Rezultati su pokazali da sportaši bez invaliditeta ostvaruju veću silu zaveslaja te veći opseg pokreta u koljenu i gležnju u odnosu na sve skupine sportaša s invaliditetom. Također je utvrđeno da sportaši s manje izraženim oštećenjem postižu veću silu i veću fleksiju trupa u odnosu na skupinu s težim oštećenjem, dok su sportaši s jednostranim oštećenjem pokazali veći opseg pokreta donjih ekstremiteta u odnosu na skupinu obostrano zahvaćenih nogu. Dodatno, utvrđena je značajna pozitivna povezanost između sile zaveslaja i pokreta trupa, zdjelice te donjih ekstremiteta, što potvrđuje važnost koordiniranog rada cijelog tijela u generiranju sile. Rezultati ovog istraživanja imaju važnu primjenu u razvoju objektivnog i znanstveno utemeljenog klasifikacijskog sustava u para va'a disciplini.

4. PARAKAJAKAŠTVO NA PARAOLIMPIJSKIM IGRAMA

Na paraolimpijskim igrama, održanim 2016. u Rio de Janeiru, po prvi puta je uvršteno parakajakaštvo. Ukupno je bilo šest disciplina, tri za muškarce te tri za žene (KL1, KL2 i KL3). Parasportaši su nastupali isključivo u kajacima na udaljenosti od 200m. Nastupilo je 60 parasportaša iz 26 zemalja (30 muških i 30 ženskih). S pravilom od jednog natjecatelja iz svake države po disciplini, Australija i Velika Britanija jedine su imale predstavnike u svim diciplinama. Najviše se po medaljama istaknula Velika Britanija, zatim Australija, nakon kojih slijede Poljska, Ukrajina te Njemačka (tablica 1, tablica 2). S obzirom da su na ovim paraolimpijskim igrama po prvi put uključeni sportaši s invaliditetom u parakajakaštvo, time je ostvaren značajan početak globalnog razvoja ove discipline (IPC Results Archive Rio 2016 Canoeing, 2026). Na sljedećim

paraolimpijskim igrama, održane 2021. u Tokiju, bilo je devet disciplina, od kojih 5 muških (KL1, KL2, KL3, VL2 i VL3) te četiri ženske (KL1, KL2, KL3 i VL2). Tada je prvi puta uključena va'a disciplina, što je doprinijelo značajnom razvoju i proširenju sporta. S mogućnošću da, u nekim disciplinama, države imaju dva predstavnika, u Tokiju je nastupio 91 parasportaš iz 29 zemalja (51 muških i 40 ženskih). Prema broju osvojenih medalja, ponovno je najuspješnija bila Velika Britanija (tablica 1, tablica 3). S većom konkurencijom i profesionalizacijom sporta, parakajakaštvo je napravilo prijelaz iz „novog sporta" u stabilan paraolimpijski sport s rastućom bazom natjecatelja (IPC Results Archive Tokyo 2020 Canoing, 2026). Na posljednjim paraolimpijskim igrama, održanim 2024. godine u Parizu, bilo je 10 disciplina, muških i ženskih po 5 u svakoj kategoriji. Discipline za muškarce i žene bile su KL1, KL2, KL3, VL2 i VL3. Važno je spomenuti kako je disciplina VL1 neolimpijska disciplina što znači da nikada nije bila u programu paraolimpijskih igara, ali se parasportaši u njoj natječu na svjetskim, europskim i državnim natjecanjima. Nastupilo je 99 parasportaša (50 muških i 49 ženskih) iz 30 zemalja. Osim mogućnosti za dva predstavnika iz iste države, u pojedinim disciplinama, ovoga puta isti sportaši mogli su veslati u disciplinama parakajaka i parakanua. I ovoga je puta Velika Britanija imala najviše predstavnika, njih 9, te je osvojila najviše medalja (tablica 1, tablica 4). Time je parakajakaštvo u razdoblju od samo tri paraolimpijska ciklusa prošlo put od novouvedene discipline do potpuno razvijenog i globalno zastupljenog sporta. Najuspješniji parakarakaši iz ovog perioda su Curtis McGrath iz Australije, sa četiri zlatne olimpijske medalje u muškoj konkurenciji te Emma Wiggs (tri zlata i dva srebra) i Charlotte Henshaw (tri zlata) iz Velike Britanije u ženskoj konkurenciji. Početni program u Riju 2016. bio je ograničen na kajakaške discipline, dok je već u Tokiju proširen i na kanu uvođenjem va'a discipline. Kulminacija razvoja vidljiva je na igrama u Parizu 2024.. gdje je postignuta potpuna rodna ravnopravnost i povećana međunarodna konkurencija. Ovaj razvoj potvrđuje važnost parakajakaštva kao primjera uspješne integracije i inkluzije osoba s invaliditetom kroz vrhunski sport (IPC Results Archive Paris 2024 Canoing, 2026).

Tablica 1. Pregled razvoja parakajakaštva od Ria 2016. do Pariza 2024.

	Rio de Janeiro 2016.	Tokio 2020.	Pariz 2024.
Broj disciplina	6	9	10
Broj zemalja	26	29	30
Ukupno natjecatelja	60	91	99
Muški natjecatelji	30	51	50
Ženske natjecateljice	30	40	49
Plovila	Kajak	Kajak i va'a	Kajak i va'a
Ključna promjena	Prvi put na Igrama	Uvođenje parakanua u program Igara	Rodna ravnopravnost u disciplinama

Tablica 2. Pregled osvajača medalja po zemljama na Paraolimpijskim igrama u Riu 2016.

Rio de Janeiro 2016.	Zlatna medalja	Srebrna medalja	Brončana medalja
Velika Britanija	3	-	2
Australija	1	1	1
Ukrajina	1	1	-
Poljska	1	-	1
Njemačka	-	2	-
Mađarska	-	1	-
Austrija	-	1	-
Brazil	-	-	1
Francuska	-	-	1

Tablica 3. Pregled osvajača medalja po zemljama na Paraolimpijskim igrama u Tokiju 2020.

Tokio 2020.	Zlatna medalja	Srebrna medalja	Brončana medalja
Velika Britanija	3	1	3
Australija	2	1	-
Brazil	1	2	-
Ukrajina	1	2	-
Njemačka	1	-	1
Mađarska	1	-	1
SAD	-	1	-
Francuska	-	1	1
Italija	-	-	1
Portugal	-	-	1
Čile	-	-	1

Tablica 4. Pregled osvajača medalja po zemljama na Paraolimpijskim igrama u Parizu 2024.

Pariz 2024.	Zlatna medalja	Srebrna medalja	Brončana medalja
Velika Britanija	4	4	-
Brazil	1	2	1
Australija	1	1	2
Ukrajina	1	1	1
Mađarska	1	-	-
Alžir	1	-	-
Čile	1	-	-
Francuska	-	1	1
Kanada	-	1	-
Njemačka	-	-	3
SAD			1
Kina	-	-	1

5. ZAKLJUČAK

Parakajakaštvo predstavlja paraolimpijsku disciplinu koja je u relativno kratkom vremenu prošla put od svoje prve pojave u paraolimpijskom programu do potpuno razvijenog i globalno zastupljenog parasporta. Uključivanjem novih disciplina, povećanjem broja sportaša i zemalja sudionica te postizanjem rodne ravnopravnosti, parakajakaštvo je značajno doprinijelo razvoju inkluzivnog sporta. Funkcionalna klasifikacija sportaša omogućuje strukturirano i organizirano natjecanje, no istovremeno otvara prostor za daljnja unaprjeđenja, osobito u dijelu objektivizacije kriterija i smanjenja razlika unutar pojedinih klasa. Važna uloga trupa i donjih ekstremiteta u izvedbi zaveslaja te kompleksnost izvedbe kod sportaša s različitim vrstama oštećenja naglašava se u biomehaničkim istraživanjima. Dosadašnjim razvojem, parakajakaštvo se ističe kao uspješna integracija i inkluzija osoba s invaliditetom u vrhunski sport, pri čemu će daljnja istraživanja i razvoj klasifikacijskog sustava biti ključni za očuvanje pravednosti i daljnji napredak parasporta.

LITERATURA

1. Bertozzi, F., Porcelli, S., Marzorati, M., Pilotto, M. A., Galli, M., Sforza, C., Zago, M. (2021). Whole-body kinematics during a simulated sprint in flat-water kayakers. *European Journal of Sport Science, 22*(6): 817-825.
2. Bishop, D. (2000). Physiological predictors of flat-water kayak performance in women. *European Journal of Applied Physiology, 82*(1-2): 91-97.
3. Bjerkefors, A., Rosen, S. J., Tarassova, O., Arndt, A. (2019). Three-Dimensional Kinematics and Power Output in Elite Para-Kayakers and Elite Able-Bodied Flat-Water Kayaker. *Journal of Applied Biomechanics, 35*(2), 93-100.
4. Ellis, S., Callaway, A., Dyer, B. (2018). The influence of lower-limb prostheses technology on paracanoeing time-trial performance. *Disability and Rehabilitation Assistive Technology, 13*(6),568–574.
5. ICF – International Canoe Federation (2017). Classification Rules for Paracanoe. Preuzeto sa: https://www.canoeicf.com/disciplines/paracanoe/classification, dana 5.5.2026.
6. ICF – International Canoe Federation (2026). *Paracanoe.* Preuzeto sa: https://www.canoeicf.com/disciplines/paracanoe, dana 5.5.2026.
7. IPC – International Paralympic Committee (2026). *Para canoe.* Preuzeto sa: https://www.paralympic.org/canoe, dana 5.5.2026.
8. IPC - International Paralympic Committee (2026). Results Archive Tokyo 2020 Canoing. Preuzeto sa: https://www.paralympic.org/tokyo-2020/results/canoeing, dana 5.5.2026.
9. IPC - International Paralympic Committee (2026). Results Archive Paris 2024 Canoing. Preuzeto sa: https://www.paralympic.org/paris-2024-paralympic-games/results/canoeing, dana 5.5.2026.
10. IPC – International Paralympic Committee (2026). Results Archive Rio 2016 Canoeing. Preuzeto sa: https://www.paralympic.org/rio-2016/results/canoeing, dana 5.5.2026.
11. Kerteszne Nemet, B., Terebessy, T., Bejek, Z. (2019). Biomechanical and functional comparison of kayaking by abled-disabled athletes. *Orvosi Hetilap, 160*(52): 2061-2066.
12. Klitgaard, K. K., Rosdahl, H., Brund, R. B. K., Hansen, J., de Zee, M. (2021). Characterization of Leg Push Forces and Their Relationship to Velocity in On-Water Sprint Kayaking. *Sensors, 21*(20), 6790.
13. Michael, S. J., Smith, R., Rooney, B. K. (2009). Determinants of kayak paddling performance. *Sports Biomechanics, 8*(2), 167-179.
14. Rosen, S. J., Arndt, A., Goosey-Tolfrey, V., Mason, S. B., Hutchinson, J. M., Tarassova, O., Bjerkefors, A. (2019). The impact of impairment on kinematic and kinetic variables in Va'a paddling: Towards a sport-specific evidence-based classification system for Para Va'a. *Journal of Sports Sciences, 37*(17), 1942-1950.
15. Rosen, S. J., Arndt, A., Nilsson, J., Rosdahl, H., Goosey-Tolfrey, L. V., Bjerkefors, A. (2025). Kinematic and kinetic performance variables during paddling among para-kayak athletes with unilateral above or below knee amputation. *Sports Biomechanics, 24*(10). 2821-2835.

Izvorni znanstveni rad

PERCEPCIJA STUDENATA FIZIOTERAPIJE O STARENJU I ULOZI TJELESNE AKTIVNOSTI S OBZIROM NA SPOL I DOB

Domagoj Sirovec
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
domisirovec@gmail.com

Luka Slivar
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lukalfc9@gmail.com

Ana Kolarić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
ana_os_hr@yahoo.com

Dinko Kolarić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
dinko.kolaric@gmail.com

Dajana Lukić Demeter
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska,
dajanalukicdemeter@gmail.com

Anamarija Čurlić
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Stubičke toplice", Stubičke toplice, Hrvatska,
curlicanamarija@gmail.com

Fran Bence
Specijalna bolnica za rehabilitaciju "Daruvarske toplice", Daruvar, Hrvatska
bencefran94@gmail.com

Tanja Kovač Lukić
Fakultet dentalne medicine i zdravlja, Osijek, Hrvatska
ktanjaos@gmail.com

Sažetak
Starenje populacije predstavlja značajan demografski i javnozdravstveni izazov suvremenog društva, osobito u europskim zemljama, uključujući Hrvatsku, gdje se bilježi porast udjela starijeg stanovništva. U tom kontekstu raste važnost očuvanja funkcionalne sposobnosti, neovisnosti i kvalitete života u starijoj dobi, pri čemu tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u promicanju zdravog starenja. Fizioterapeuti, kao dio interdisciplinarnog zdravstvenog tima, sudjeluju u planiranju i provođenju intervencija usmjerenih na poboljšanje funkcionalne sposobnosti kroz kretanje te u edukaciji i poticanju zdravih životnih navika.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati stavove studenata fizioterapije o starenju i ulozi tjelesne aktivnosti s obzirom na spol i dob. U presječnom istraživanju sudjelovala su 84 studenta fizioterapije. Podaci su prikupljeni anonimnim upitnikom koji se sastojao od osam tvrdnji procjenjivanih Likertovom skalom od 1 do 5. Ispitanici su podijeljeni prema spolu i u dvije dobne skupine (<26 i ≥26 godina). Za analizu razlika korišten je Mann-Whitney U test ($p < 0,05$).

Rezultati su pokazali da studentice češće komuniciraju sa starijim osobama te izražavaju veće zadovoljstvo odnosom sa starijom populacijom. Stariji studenti češće promišljaju o starenju, u većoj mjeri prepoznaju mogućnost kvalitetnog života u starijoj dobi te naglašavaju važnost pravovremene pripreme za starost. Nisu utvrđene razlike u stavovima vezanim uz tjelesnu aktivnost i negativne aspekte starenja.

Dobiveni rezultati upućuju na ulogu socijalnih i iskustvenih čimbenika u oblikovanju stavova prema starenju, uz relativno ujednačenu percepciju važnosti tjelesne aktivnosti među studentima fizioterapije.

Ključne riječi: *gerijatrija; zdravlje; edukacija; komunikacija*

PHYSIOTHERAPY STUDENTS' PERCEPTIONS OF AGEING AND THE ROLE OF PHYSICAL ACTIVITY IN RELATION TO GENDER AND AGE

Abstract
Population ageing represents a significant demographic and public health challenge in contemporary society, particularly in European countries, including Croatia, where an increasing proportion of older adults is observed. In this context, maintaining functional capacity, independence and quality of life in older age is becoming increasingly important, with physical activity playing a key role in promoting healthy ageing. Physiotherapists, as part of an interdisciplinary healthcare team, are involved in planning and implementing interventions aimed at improving functional capacity through movement, as well as in educating and promoting healthy lifestyle behaviours.

The aim of this study was to examine physiotherapy students' attitudes toward ageing and the role of physical activity, considering gender and age differences. A total of 84 physiotherapy students participated in this cross-sectional study. Data were collected using an anonymous questionnaire consisting of eight statements rated on a five-point Likert scale. Participants were divided according to gender and into two age groups (<26 and ≥26 years). The Mann-Whitney U test was used to analyse differences between groups ($p < 0.05$)

The results showed that female students reported more frequent communication with older adults and greater satisfaction with their relationships with the older population. Older students more frequently reflected on ageing as a life stage, were more likely to perceive older adults as capable of leading fulfilling lives and emphasized the importance of early preparation for old age. No significant differences were found regarding attitudes toward physical activity or negative aspects of ageing

The findings suggest that social and experiential factors may influence attitudes toward ageing, while perceptions of the importance of physical activity appear relatively consistent among physiotherapy students.

Keywords: *geriatrics; health; education; communication*

Uvod

Starenje populacije predstavlja jedan od najznačajnijih demografskih i javnozdravstvenih izazova suvremenog društva. Posebno u europskim zemljama, uključujući Hrvatsku, bilježi se kontinuirani porast udjela starijeg stanovništva, što ima značajne implikacije na zdravstveni sustav i organizaciju skrbi. U takvom kontekstu, sve se veća pozornost usmjerava na očuvanje funkcionalne sposobnosti, neovisnosti i kvalitete života u starijoj dobi (Belloni i sur., 2019; Lowe i sur., 2018; Murgić i sur., 2009).

Proces starenja povezan je s nizom fizioloških, psiholoških i socijalnih promjena koje mogu utjecati na svakodnevno funkcioniranje pojedinca (Nelson i sur., 2007). Međutim, suvremeni pristupi sve više naglašavaju koncept aktivnog i zdravog starenja, pri čemu se starenje ne promatra isključivo kao razdoblje opadanja funkcionalnih sposobnosti, već kao životna faza u kojoj je moguće očuvati visoku razinu kvalitete života uz odgovarajuće intervencije i stil života (Prince i sur., 2015).

U tom kontekstu, tjelesna aktivnost prepoznata je kao jedan od ključnih čimbenika u očuvanju zdravlja i funkcionalne sposobnosti starije populacije. Redovita tjelesna aktivnost povezuje se s boljom pokretljivošću, smanjenim rizikom od kroničnih bolesti te pozitivnim učincima na mentalno zdravlje i opću dobrobit pojedinca. Upravo zbog toga, promicanje tjelesne aktivnosti predstavlja važan segment suvremenih javnozdravstvenih strategija usmjerenih na stariju populaciju (Prince i sur., 2015; Rechel i sur., 2013).

Fizioterapeuti, uz kineziologe i druge zdravstvene stručnjake, imaju važnu ulogu u planiranju, provođenju i evaluaciji intervencija usmjerenih na očuvanje i unapređenje funkcionalne sposobnosti kroz kretanje (Taylor i sur., 2021). Njihova profesionalna djelatnost uključuje primjenu kineziterapije, edukaciju pacijenata te poticanje usvajanja zdravih životnih navika, pri čemu je razumijevanje potreba i specifičnosti starije populacije od ključne važnosti.

U tom smislu, stavovi i percepcije budućih zdravstvenih stručnjaka, uključujući studente fizioterapije, mogu imati značajan

utjecaj na njihov budući profesionalni pristup radu sa starijom populacijom. Način na koji studenti doživljavaju proces starenja, kao i njihova razmišljanja o kvaliteti života u starijoj dobi, mogu oblikovati njihovu komunikaciju s pacijentima, razinu empatije te pristup planiranju terapijskih intervencija (Vahedi i sur., 2026).

Iako je uloga tjelesne aktivnosti u procesu starenja dobro prepoznata, manje je istraženo na koji način budući fizioterapeuti percipiraju starenje kao cjelokupan životni proces, uključujući i njegove psihosocijalne aspekte. Stoga je cilj ove studije bio ispitati mišljenje studenata fizioterapije, podijeljenih prema spolu i dobi, o odnosu i komunikaciji sa starijim generacijama, prvim vidljivim znakovima starenja, mogućim negativnim osjećajima starije populacije, utjecaju tjelesne aktivnosti na proces starenja te općim razmišljanjima o starenju.

Metode rada

U ovom presječnom istraživanju korišten je validirani upitnik koji se sastojao od osam tvrdnji povezanih s percepcijom starenja i ulogom tjelesne aktivnosti. Tvrdnje su bile oblikovane na način da obuhvate različite aspekte stavova ispitanika, uključujući odnos i komunikaciju sa starijim osobama, percepciju procesa starenja te razmišljanja o ulozi tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja u starijoj dobi. Ispitanici su procjenjivali stupanj slaganja s pojedinim tvrdnjama koristeći Likertovu skalu od pet stupnjeva (1 – uopće se ne slažem do 5 – u potpunosti se slažem), što je omogućilo kvantifikaciju subjektivnih stavova i njihovu daljnju statističku obradu.

Istraživanje je provedeno među studentima fizioterapije putem anonimnog upitnika. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno, a ispitanici su upitnik ispunjavali samostalno. Prikupljeni podaci analizirani su isključivo na grupnoj razini, bez mogućnosti identifikacije pojedinačnih ispitanika.

U istraživanje su uključena ukupno 84 ispitanika oba spola, pri čemu su ispitanici podijeljeni prema spolu te prema dobi u dvije skupine (<26 i ≥26 godina), s ciljem ispitivanja mogućih razlika u stavovima između mlađih i starijih studenata.
S obzirom na dobivene podatke, u statističkoj analizi korištene su neparametrijske metode. Za usporedbu između dviju nezavisnih skupina primijenjen je Mann-Whitney U test. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je na način koji omogućuje pouzdanu interpretaciju dobivenih rezultata u kontekstu ciljeva istraživanja.

Istraživanje je provedeno u skladu s temeljnim etičkim načelima znanstvenog istraživanja, uključujući dobrovoljnost sudjelovanja, anonimnost ispitanika i povjerljivost prikupljenih podataka.

Rezultati istraživanja

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 84 ispitanika oba spola, pri čemu je udio žena iznosio 56 %, dok je 44 % ispitanika bilo starije od 26 godina. Takva struktura uzorka omogućila je analizu razlika u stavovima s obzirom na spol i dobne skupine.

Analizom odgovora s obzirom na spol utvrđene su statistički značajne razlike u određenim aspektima percepcije odnosa sa starijom populacijom. Studentice fizioterapije navele su da češće komuniciraju sa starijim osobama u usporedbi sa studentima ($p < 0,007$). Također, studentice su iskazale višu razinu zadovoljstva kvalitetom odnosa sa starijom populacijom ($p < 0,023$), što upućuje na moguće razlike u iskustvu i percepciji interpersonalnih odnosa između promatranih skupina.
S obzirom na dob, tako
đer su utvrđene statistički značajne razlike u percepciji starenja. Studenti stariji od 26 godina češće razmišljaju o starenju kao o specifičnom životnom razdoblju ($p < 0,001$), u većoj mjeri smatraju da starije osobe mogu voditi ispunjen i kvalitetan život ($p < 0,010$) te izraženije naglašavaju važnost pravovremene pripreme za starost ($p < 0,005$). Ovi rezultati ukazuju na određene razlike u promišljanju starenja između mlađih i starijih studenata.

Nasuprot tome, odgovori koji se odnose na prve vidljive znakove starenja, moguće negativne emocionalne doživljaje starije populacije te stavove o utjecaju tjelesne aktivnosti na proces starenja nisu pokazali statistički značajne razlike između promatranih skupina. Dobiveni rezultati upućuju na relativnu ujednačenost stavova ispitanika u tim segmentima, neovisno o spolu i dobi.

Raprava

Dobiveni rezultati ukazuju na određene razlike u percepciji starenja među studentima fizioterapije s obzirom na spol i dob, uz istodobnu relativnu ujednačenost u pojedinim stavovima. Ovakav obrazac rezultata može upućivati na to da se stavovi prema starenju ne oblikuju isključivo kroz formalno obrazovanje, već da u njihovu formiranju mogu sudjelovati i iskustveni te socijalni čimbenici.

U odnosu na spol, studentice fizioterapije češće navode komunikaciju sa starijim osobama te izražavaju veće zadovoljstvo

kvalitetom odnosa sa starijom populacijom, što može odražavati razlike u obrascima socijalne interakcije. Takvi nalazi potencijalno se mogu reflektirati i na budući profesionalni odnos prema starijim osobama.

S obzirom na dob, stariji studenti pokazuju izraženiju sklonost promišljanju o starenju kao životnom razdoblju te veću svijest o važnosti pravovremene pripreme za starost. Također, u većoj mjeri prepoznaju mogućnost da starije osobe vode ispunjen i kvalitetan život. Ovi rezultati mogu se povezati s većim životnim iskustvom i širim osobnim uvidom u proces starenja.

S druge strane, izostanak statistički značajnih razlika u stavovima vezanim uz prve vidljive znakove starenja, moguće negativne emocionalne aspekte te ulogu tjelesne aktivnosti upućuje na relativno homogenu razinu stavova među studentima. Ujednačeni stavovi o tjelesnoj aktivnosti sugeriraju njezinu već integriranu važnost unutar obrazovanja iz područja fizioterapije.

Ograničenja ovog istraživanja uključuju relativno mali uzorak ispitanika, što može ograničiti mogućnost generalizacije rezultata na širu populaciju studenata fizioterapije. Također, s obzirom na presječni dizajn istraživanja, nije moguće donositi zaključke o uzročno-posljedičnim odnosima između promatranih varijabli. Dodatno ograničenje predstavlja činjenica da je istraživanje provedeno na specifičnoj populaciji studenata, što također može utjecati na ograničenu mogućnost generalizacije zaključaka.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje razlika u percepciji starenja među studentima fizioterapije s obzirom na spol i dob, pri čemu studentice te stariji studenti češće komuniciraju sa starijom populacijom te pokazuju izraženije promišljanje o starenju i pripremi za starost.

Nalazi upućuju na mogućnost da socijalni i iskustveni čimbenici imaju određenu ulogu u oblikovanju stavova prema starenju, dok su pojedini aspekti tih stavova među studentima relativno ujednačeni. Posebno ujednačena percepcija uloge tjelesne aktivnosti može odražavati zajedničku razinu osviještenosti o njezinoj važnosti u kontekstu zdravog starenja.

U cjelini, rezultati ovog istraživanja mogu doprinijeti boljem razumijevanju stavova budućih fizioterapeuta prema starijoj populaciji te mogu poslužiti kao podloga za daljnje unaprjeđenje edukacijskih sadržaja usmjerenih na starenje i promicanje aktivnog i zdravog načina života.

Buduća istraživanja mogla bi biti usmjerena na detaljniju analizu čimbenika koji oblikuju stavove studenata prema starenju, uključujući šire socijalne i obrazovne utjecaje te potencijalne razlike među različitim studijskim programima i razinama kliničkog iskustva.

LITERATURA

1. Belloni, G. i Cesari, M. (2019). Frailty and Intrinsic Capacity: Two Distinct but Related Constructs. *Frontiers in Medicine (Lausanne), 6,* 133. https://doi.org/10.3389/fmed.2019.00133
2. Lowe, A., Gee, M., McLean, S., Littlewood, C., Lindsay, C. i Everett, S. (2018). Physical activity promotion in physiotherapy practice: a systematic scoping review of a decade of literature. *British Journal of Sports Medicine, 52*(2), 122–127. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096735
3. Murgić, J., Jukić, T., Tomek-Roksandić, S., Ljubicić, M. i Kusić, Z. (2009). The ageing of Croatian population. *Collegium Antropologicum, 33*(2), 701–705. PMID: 19662800
4. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A. i Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 39*(8), 1435–1445. https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2
5. Prince, M. J., Wu, F., Guo, Y., Gutierrez Robledo, L. M., O'Donnell, M., Sullivan, R. i Yusuf, S. (2015). The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *The Lancet, 385*(9967), 549–562. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)61347-7
6. Rechel, B., Grundy, E., Robine, J. M., Cylus, J., Mackenbach, J. P., Knai, C. i McKee, M. (2013). Ageing in the European Union. *The Lancet, 381*(9874), 1312–1322. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X
7. Taylor, J., Walsh, S., Kwok, W., Pinheiro, M. B., de Oliveira, J. S., Hassett, L., Bauman, A., Bull, F., Tiedemann, A. i Sherrington, C. (2021). A scoping review of physical activity interventions for older adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 18*(1), 82. https://doi.org/10.1186/s12966-021-01140-9
8. Vahedi, A., Andersson, Å. G. i Fure, B. (2026). Medical students' attitudes towards older persons - a systematic review and meta-analysis. *Medical Education Online, 31*(1), 2661455. https://doi.org/10.1080/10872981.2026.2661455

Izvorni znanstveni rad

ČIMBENICI POVEZANI S POJAVOM BOLI TIJEKOM DUŽINSKOG TRČANJA KOD REKREATIVNIH TRKAČA

Tatjana Trošt
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tatjana.trost@kif.unizg.hr

Lara Juriša
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lara.jurisa@kif.unizg.hr

David Knežević
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet; Nogometni klub NAŠK
david.knezevic10@gmail.com

Sažetak
Rekreativno trčanje sve je popularniji oblik tjelesne aktivnosti današnjice, koji je često popraćen pojavom bolnih stanja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost pojave boli tijekom dužinskog trčanja s prethodnim ozljedama, prisutnošću kroničnih i autoimunih bolesti te dnevnim sedentarnim ponašanjem. U istraživanju je sudjelovalo 108 rekreativnih trkača (78 žena i 30 muškaraca) u dobi od 42,29 ± 10,11 godina, visine 172,27 ± 7,73 cm i tjelesne mase 69,74 ± 11,85 kg, koji u prosjeku odrađuju tri treninga trčanja tjedno. Istraživanje je provedeno pomoću anketnog upitnika, podijeljenog u četiri dijela te je obuhvaćao opće podatke ispitanika, povijest prethodnih akutnih ozljeda, prisutnost kroničnih i autoimunih bolesti, prisutnost bolnih sindroma, razinu sedentarnog ponašanja te pojavu boli tijekom dužinskog trčanja. Rezultati su pokazali da je bol tijekom trčanja prisutna kod 72 ispitanika. Intenzitet boli, procijenjen Borgovom skalom, iznosio je 3,93 ± 1,50, što upućuje na umjeren intenzitet boli. Pojedinačne korelacijske analize nisu pokazale statistički značajnu povezanost između prethodnih ozljeda (r = 0,18), kroničnih i autoimunih bolesti (r = 0,06) te sedentarnog ponašanja (r = 0,12) i pojave boli tijekom trčanja. S druge strane, utvrđena je statistički značajna povezanost između bolnih sindroma i pojave boli tijekom trčanja (r = 0,39). Regresijskom analizom potvrđeno je da bolni sindromi imaju statistički značajan utjecaj na pojavu boli tijekom dužinskog trčanja (T = 4,15). Zaključno, rezultati ovog istraživanja naglašavaju važnost pravovremenog prepoznavanja sindroma prenaprezanja, adekvatnog oporavka i preventivnog djelovanja kako bi se smanjila pojava boli tijekom trčanja te rizik od ozljeda kod rekreativnih trkača.

Ključne riječi: *sindromi prenaprezanja, dužinsko trčanje, sjedilačko ponašanje, tjelesna aktivnost*

FACTORS ASSOCIATED WITH THE OCCURRENCE OF PAIN DURING LONG-DISTANCE RUNNING IN RECREATIONAL RUNNERS

Abstract
Recreational running is an increasingly popular form of physical activity today, which is often accompanied by the occurrence of pain conditions. The aim of this study was to determine the association between pain during long-distance running and previous injuries, the presence of chronic and autoimmune diseases, and daily sedentary behavior. The study included 108 recreational runners (78 women and 30 men) with aged 42.29 ± 10.11 years, height of 172.27 ± 7.73 cm, and body mass of 69.74 ± 11.85 kg, who performed on average three running sessions per week. The research was conducted using a questionnaire divided into four sections, which included general participant data, history of previous acute injuries, presence of chronic and autoimmune diseases, presence of pain syndromes, level of sedentary behavior, and occurrence of pain during long-distance running. The results showed that pain during running was present in 72 participants. Pain intensity, assessed using the Borg scale, was 3.93 ± 1.50, indicating a moderate level of pain. Individual correlation analyses did not show a statistically significant association between previous injuries (r = 0.18), chronic and autoimmune diseases (r = 0.06), or sedentary behavior (r = 0.12) and the occurrence of pain during running. On the other hand, a statistically significant association was found between pain syndromes and the occurrence of pain during running (r = 0.39). Regression analysis confirmed that pain syndromes have a statistically significant effect on the occurrence of pain during long-distance running (T = 4.15). In conclusion, the results of this study highlight the importance of timely

recognition of overuse syndromes, adequate recovery, and preventive strategies in order to reduce the occurrence of pain while running and the risk of injury in recreational runners.

Keywords: *overuse syndromes, long-distance running, sedentary behavior, physical activity*

Uvod

Trčanje, zbog svoje dostupnosti i jednostavnosti, predstavlja jednu od najrasprostranjenijih rekreativnih aktivnosti današnjice (Kakouris i sur., 2021). Suvremeni način života nerijetko vodi prema sedentarnom ponašanju, stoga je trčanje postalo jedna od metoda koju ljudi primjenjuju s ciljem očuvanja zdravlja i fizičke spremnosti (Kakouris i sur., 2021). Neki od zdravstvenih dobrobiti redovitog dužinskog trčanja odnose se na poboljšanje kardiovaskularnih sposobnosti, regulaciju tjelesne mase te prevenciju nastanka određenih kroničnih bolesti (Wirnitzer i sur., 2022). Ipak, unatoč brojnim pozitivnim učincima, trčanje je često povezano s pojavom boli i ozljeda (Kakouris i sur., 2021). Problemi se često javljaju tijekom učestalih i dugotrajnih treninga, uslijed kojih može doći do preopterećenja lokomotornog sustava (Aicale i sur., 2018). Ozljede se mogu podijeliti na akutne, nastale djelovanjem velike sile unutar kratkog vremena, i kronične, koje se razvijaju postupno, kao posljedica brojnih ponavljajućih mikrotraumi ili prenaprezanja (Kozinc i Šarabon, 2017). Kod trkača rekreativaca kronične ozljede su česte te nastaju kao posljedica akumulacije umora i preopterećenja tkiva, uz nedovoljno vremena potrebnog za oporavak između treninga (Malisoux i sur., 2022). Također, smatra se da važnu ulogu u prevenciji ozljeda imaju i pravilna tehnika trčanja, kontrolirano povećanje volumena treninga i pretrčanih kilometara te kvalitetna obuća (Nielsen i sur., 2012; Sun i sur., 2020). Uobičajene metode kojima se nastoji prevenirati pojava boli tijekom dužinskog trčanja su pravilno zagrijavanje, vježbe za razvoj jakosti i izdržljivosti te vježbe istezanja (Kozinc i Šarabon, 2017; Lauersen i sur., 2014). Međutim, rizik od pojave boli dodatno povećavaju čimbenici poput nedovoljne razine pripremljenosti organizma, loše biomehanike pokreta, prethodnih ozljeda, kroničnih bolesti te sedentarnog načina života (Correia i sur., 2024).

Budući da velik broj rekreativaca tijekom godine doživi neki oblik boli tijekom trčanja ili ozljede povezane s trčanjem (Desai i sur., 2021), postoji potreba za ispitivanjem mogućih uzroka njihove pojave kako bi se pravovremenom prevencijom smanjio rizik od ozljeđivanja i omogućilo sigurnije provođenje dužinskog treninga trčanja. Stoga je cilj ovoga rada utvrditi povezanost pojave boli u lokomotornom sustavu trkača rekreativaca tijekom dužinskog treninga s njihovom povijesti ozljeđivanja unatrag godinu dana, prisutnim bolnim sindromima, postojanjem kronične bolesti te količinom sjedilačkih sati na radnome mjestu ili fakultetu.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 108 rekreativnih trkača (od kojih 78 žena i 30 muškaraca), u dobi od 42,29 ± 10,11 godina, visine 172,27 ± 7,73 cm i tjelesne mase 69,74 ± 11,85 kg, koji tjedno odrađuju u prosjeku 3 trkačka treninga.

Uzorak varijabli

Podaci su prikupljeni anketnim upitnikom čija je struktura bila organizirana u četiri tematski odvojena dijela:

1. opći podaci (dob, spol, tjelesna visina, tjelesna masa),
2. povijest akutnih ozljeda te prisutnost bolnih sindroma, kroničnih i autoimunih bolesti,
3. razina sedentarnosti, pri čemu se prekomjernom sedentarnošću smatra dnevno vrijeme provedeno u sjedećem položaju > 4 sata dnevno (Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, 2021),
4. pojavnost boli tijekom trčanja (intenzitet i lokacija boli).

Protokol istraživanja

Neposredno prije provedbe upitnika ispitanici su upoznati sa svrhom i tematikom istraživanja. Ispitanici su, kako bi im se omogućio pristup anketnom upitniku, putem linka na svojim mobilnim uređajima ispunili digitalni obrazac pristanka sudjelovanja u istraživanju. Istraživanje je dobilo etičko odobrenje Sveučilišta u Zagrebu Kineziološkog fakulteta.

Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni centralni i disperzivni parametri. Povezanost između prethodne ozljede, sindroma prenaprezanja, bolesti i sedentarnosti na poslu sa pojavom bola tijekom trčanja određena je korelacijskom analizom. Utjecaj prethodnih ozljeda, bolesti i prekomjerne sedentarnosti na poslu ili fakultetu na pojavnost bola tijekom trčanja duljih dionica provjeren je regresijskom analizom. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

REZULTATI

Udio ispitanika s prijašnjim akutnim ozljedama, bolnim sindromima te kroničnim i autoimunim bolestima prikazan je u tablici 1. 35,19 % ispitanika navodi prethodnu akutnu ozljedu, od kojih su najčešće ozljede donjih ekstremiteta, prvenstveno stopala i gležnja (57,89 %). Određeni bolni sindromi prisutni su kod 59,26 % ispitanika, od čega se 28,13 % odnosi na lumbalni bolni sindrom. Udio ispitanika s dijagnosticiranom kroničnom i autoimunom bolesti iznosi 30,56 %, od kojih se najveći dio odnosi na hipotireozu (30,30 %).

Tablica 1. Prikaz prijašnjih akutnih ozljeda, prisutnih bolnih sindroma te kroničnih i autoimunih bolesti u uzorku ispitanika

Kategorija	N	Udio ispitanika	Lokacija	n	Udio ispitanika
Akutna ozljeda	38	35,19 %	Koljeno	12	31,58 %
			Stopalo i gležanj	22	57,89 %
			Kukovi i zdjelica	2	5,26 %
			Ramena i lopatice	1	2,63 %
			Neizjašnjeni	1	2,63 %
Bolni sindromi	64	59,26 %	Lumbalni bolni sindrom	18	28,13 %
			Skakačko koljeno	9	14,06 %
			Bolni sindrom ramena i lopatice	11	17,19 %
			Plantarni fascitis	12	18,75 %
			Spazam piriformisa	13	20,31 %
			Sindrom bolne prepone	14	21,88 %
			Tendinoza ahilove tetive	10	15,63 %
Kronične i autoimune bolesti	33	30,56 %	Hipotireoza	10	30,30 %
			Hipertenzija	6	18,18 %
			Astma	5	15,15 %
			Hashimoto sindrom	3	9,09 %
			Reumatoidni artritis	3	9,09 %
			Gastritis	2	6,06 %
			Osteoporoza i osteopenija	2	6,06 %
			Hipertireoza	1	3,03 %
			Dijabetes tip II.	1	3,03 %
			Psorijaza	1	3,03 %
			Kardiovaskularne bolesti	1	3,03 %
			Kožni lupus	1	3,03 %

Legenda: n – broj ispitanika

Broj sati koje ispitanici na dnevnoj razini provode u sjedećem položaju prikazan je u tablici 2. 90 ispitanika je podložno prekomjernoj sedentarnosti na radnom mjestu ili fakultetu, od kojih 62,04 % provodi vrijeme u sjedećem položaju > 6 sati, dok njih 21,30 % provodi vrijeme u sjedećem položaju 4 - 6 sati.

Tablica 2. Prikaz raspodjele ispitanika u odnosu na broj sati koje povedu u sjedećem položaju na radnom mjestu ili fakultetu

Sjedeći položaj	N	Udio ispitanika
< 2 sata	8	7,41 %
2 – 4 sata	10	9,26 %
4 – 6 sati	23	21,30 %
> 6 sati	67	62,04 %

Legenda: n – broj ispitanika

Pojavnost, intenzitet i lokacija boli tijekom dužinskog trčanja prikazani su u tablici 3. Bol tijekom dužinskog trčanja prijavilo je 66,67 % ispitanika, pri čemu je prosječni intenzitet iznosio 3,93 ± 1,50 prema Borgovoj skali. Prema prijavljenoj lokaciji boli, bol se najčešće pojavljuje u području donjih ekstremiteta i donjeg dijela leđa.

Tablica 3. Prikaz pojavnosti, intenziteta i lokalizacije boli tijekom dužinskog trčanja

Kategorija	N	Udio ispitanika	Intenzitet boli	Lokacija	n	Udio ispitanika
Bol tijekom dužinskih treninga	72	66,67 %	3,93 ± 1,50	Vrat	4	5,55 %
				Ramena i lopatice	10	13,89 %
				Donji dio leđa	15	20,83 %
				Kukovi i zdjelica	11	15,28 %
				Koljena	20	27,78 %
				Mišići natkoljenice	12	16,67 %
				Mišići potkoljenice	21	29,17 %
				Stopalo i gležanj	21	29,17 %
				Nožni prsti	8	11,11 %

Legenda: n – broj ispitanika

U tablici 4 prikazana je korelacija između prethodnih akutnih ozljeda, prisutnosti bolnih sindroma, kronične i autoimune bolesti te pretjerane sedentarnosti, sa pojavom boli tijekom dužinskog trčanja. Značajna korelacija utvrđena je između pojave boli tijekom trčanja i prisutnosti bolnih sindroma (p = 0,001).

Tablica 4. Prikaz korelacijske analize pojave boli tijekom dužinskog trčanja i odabranih čimbenika

Kategorija	AS ± SD	r(X,Y)	t-vrijednost	p
Pojava boli	0,68 ± 0,47			
Akutna ozljeda	0,35 ± 0,48	0,18	1,87	0,06
Bolni sindromi	0,59 ± 0,49	0,39	4,39	0,001
Kronične i autoimune bolesti	0,32 ± 0,47	0,06	0,59	0,56
Sedentarnost	0,83 ± 0,37	0,16	1,19	0,24

Legenda: n – broj ispitanika; AS ± SD – aritmetička sredina i standardna devijacija; r(X,Y) – koeficijent korelacije; p – razina statističke značajnosti

Regresijskom analizom utjecaja prijašnjih akutnih ozljeda, prisutnosti bolnih sindroma, kroničnih i autoimunih bolesti te pretjerane sedentarnosti na pojavu boli tijekom dužinskog trčanja, utvrđen je značajan utjecaj prisutnosti bolnih sindroma na pojavu boli tijekom dužinskog trčanja (p = 0,001) (tablica 5).

Tablica 5. Regresijska analiza utjecaja akutnih ozljeda, kroničnih i autoimunih bolesti, bolnih sindroma i pretjerane sedentarnosti na pojavu boli tijekom dužinskog trčanja

Prediktor	b*	Standardna pogreška	T(103)	p-vrijednost
Akutna ozljeda	0,123	0,091	1,352	0,179
Bolni sindromi	0,373	0,090	4,150	0,001
Kronične i autoimune bolesti	0,075	0,091	0,821	0,413
Pretjerana sedentarnost	0,119	0,091	1,312	0,192

Legenda: b* – standardizirani beta koeficijent; T(103) – t-vrijednost (stupnjevi slobode); p-vrijednost – razina statističke značajnosti

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost prijašnjih akutnih ozljeda, dijagnosticiranih kroničnih i autoimunih bolesti, prisutnih bolnih sindroma i sedentarnog ponašanja s pojavom boli tijekom trčanja kod rekreativnih trkača. Rezultati istraživanja pokazali su kako velik broj ispitanika osjeća bol tijekom trkačkog treninga, čime se potvrđuju navodi o učestalom problemu trkača rekreativaca (Kakouris i sur., 2021). Akutne ozljede u posljednjih godinu dana zabilježene su kod gotovo trećine ispitanika. Najveći se broj ozljeda odnosio na područje donjih ekstremiteta, prvenstveno koljena i gležnja. Sličan obrazac raspodjele ozljeda, uz dominantnu zahvaćenost donjih ekstremiteta, posebno koljena te gležnja, navode i Kakouris i sur., (2021). Međutim, statistički značajna povezanost između prethodnih akutnih ozljeda i trenutne pojave boli tijekom dužinskih trkačkih treninga nije utvrđena. Gotovo trećina ispitanika navodi postojanje dijagnosticirane određene kronične i autoimune bolesti. Najviše se spominju bolesti štitnjače, od kojih dominantno hipotireoza, te hipertenzija i astma. Iako se kronične bolesti mogu predstaviti kao rizični čimbenik za nastanak sindroma, poput medijalnog tibijalnog stres sindroma (Boer i sur., 2023), u ovome istraživanju nije utvrđena povezanost između prisutnosti bolesti i pojave boli tijekom dužinskog trčanja. Vrijedan rezultat ovog istraživanja predstavlja značajna povezanost bolnih sindroma s pojavom boli tijekom dužinskog trčanja. Najčešći sindromi prenaprezanja u ovome istraživanju lokalizirani su u području donjih ekstremiteta i lumbalnog dijela kralježnice. Sličan obrazac pojavnosti bolnih sindroma donjih ekstremiteta opisuju i Kakouris i sur. (2021), gdje navode da su kod trkača, neovisno o razini natjecanja, najčešće zahvaćene strukture potkoljenice i stopala, pri čemu značajan udio čine tendinopatije prednjeg dijela donjih ekstremiteta. Moguće je pretpostaviti da prisutnost bolnog sindroma dovodi do razvoja kompenzacijskih obrazaca pokreta, pri čemu dolazi do promjene biomehanike trčanja te potencijalnog preopterećenja pojedinih struktura lokomotornog sustava. Dugotrajna izloženost takvim opterećenjima bi mogla pridonijeti razvoju sindroma prenaprezanja. Potrebno je naglasiti kako u ovom istraživanju nije precizno utvrđeno podudara li se prijavljena lokacija boli s lokacijom bolnog sindroma, što bi moglo utjecati na interpretaciju rezultata. Unatoč visokoj prevalenciji sedentarnog ponašanja među ispitanicima, nije utvrđena povezanost između vremena provedenog sjedilačkim načinom i pojave boli tijekom dužinskog trčanja. No, itekako je vrijedno napomenuti kako sedentarnost predstavlja veliki javnozdravstveni problem koji se povezuje s brojnim negativnim zdravstvenim posljedicama (World Health Organization, 2024). Regresijskom analizom utvrđeno je da su bolni sindromi jedini statistički značajan prediktor pojave boli tijekom trčanja. Stoga, dobiveni rezultati upućuju na važnost pravovremenog prepoznavanja sindroma prenaprezanja, adekvatnog oporavka i preventivnog djelovanja, kako bi se maksimalno smanjio rizik od pojave boli te razvoja ozljeda kod rekreativnih trkača. Dobiveni rezultati također naglašavaju važnost probira rekreativnih trkača već na početku bavljenja trčanjem. Pravovremeno prepoznavanje prisutnih bolnih sindroma omogućuje prilagodbu progresije opterećenja individualnim potrebama trkača. Time bi se mogao smanjiti rizik pojave boli tijekom trkačkih treninga.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi povezanost prijašnjih akutnih ozljeda, dijagnosticiranih kroničnih i autoimunih bolesti, prisutnih bolnih sindroma te sedentarnog ponašanja s pojavom boli tijekom trčanja kod rekreativnih trkača. Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti da je pojava boli tijekom dužinskog trčanja vrlo učestala te predstavlja značajan problem među rekreativnim trkačima. Nije utvrđena povezanost između pojave boli tijekom dužinskog trčanja i prijašnjih akutnih ozljeda, kao niti između pojave boli i prisutnosti kroničnih i autoimunih bolesti. Unatoč velikom postotku ispitanika s utvrđenim sedentarnim ponašanjem, nije utvrđena povezanost istog s pojavom boli tijekom trčanja. Ovi nalazi upućuju na to da navedeni čimbenici, u okviru ovog istraživanja, nisu imali izravan utjecaj na pojavu boli tijekom dužinskog trčanja. S druge strane, kao značajan prediktor pojave boli pokazali su se bolni sindromi, što ukazuje na njihovu važnu ulogu u nastanku i zadržavanju tegoba rekreativnih trkača. Bolni sindromi su najčešće bili lokalizirani u području donjih ekstremiteta i lumbalnog dijela kralježnice. Dobiveni rezultati naglašavaju važnost pravovremenog prepoznavanja simptoma sindroma prenaprezanja, adekvatnog oporavka te primjene preventivnih mjera u trenažnom procesu. Posebnu pažnju potrebno je usmjeriti na edukaciju trenera o pravilnom planiranju trenažnih opterećenja te na educiranje rekreativnih trkača o važnosti pravovremenog reagiranja na prve znakove boli, kako bi se smanjio rizik razvoja kroničnih problema i poboljšala sigurnost bavljenja trčanjem.

LITERATURA

1. Aicale, R., Tarantino, D., i Maffulli, N. (2018). Overuse injuries in sport: a comprehensive overview. *Journal of orthopaedic surgery and research, 13*(1), 309. https://doi.org/10.1186/s13018-018-1017-5
2. Boer, P. H., Schwellnus, M. P., i Jordaan, E. (2023). Chronic diseases and allergies are risk factors predictive of a history of Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS) in distance runners: SAFER study XXIV. *The Physician and sportsmedicine, 51*(2), 166–174. https://doi.org/10.1080/00913847.2021.2021597
3. Desai, P., Jungmalm, J., Börjesson, M., Karlsson, J., i Grau, S. (2021). Recreational Runners With a History of Injury Are Twice as Likely to Sustain a Running-Related Injury as Runners With No History of Injury: A 1-Year Prospective Cohort Study. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 51*(3), 144–150. https://doi.org/10.2519/jospt.2021.9673
4. French, S. D., Downie, A. S., i Walker, B. F. (2018). Low back pain: a major global problem for which the chiropractic profession needs to take more care. *Chiropractic & manual therapies, 26*, 28. https://doi.org/10.1186/s12998-018-0199-6
5. Kakouris, N., Yener, N., i Fong, D. T. P. (2021). A systematic review of running-related musculoskeletal injuries in runners. *Journal of sport and health science, 10*(5), 513–522. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.04.001
6. Kozinc, Ž., i Šarabon, N. (2017). Common running overuse injuries and prevention. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine, 6*(2), 67-74. doi: 10.26773/mjssm.2017.09.009
7. Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., i Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British journal of sports medicine, 48*(11), 871–877. https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092538
8. Malisoux, L., Gette, P., Delattre, N., Urhausen, A., i Theisen, D. (2022). Spatiotemporal and Ground-Reaction Force Characteristics as Risk Factors for Running-Related Injury: A Secondary Analysis of a Randomized Trial Including 800+ Recreational Runners. *The American journal of sports medicine, 50*(2), 537–544. https://doi.org/10.1177/03635465211063909
9. Ministarstvo zdravstva. (30.6.2021.) Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu, NN 73/2021. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_06_73_1375.html
10. Nielsen, R. O., Buist, I., Sørensen, H., Lind, M., i Rasmussen, S. (2012). Training errors and running related injuries: a systematic review. *International journal of sports physical therapy, 7*(1), 58–75.
11. Sun, X., Lam, W. K., Zhang, X., Wang, J., i Fu, W. (2020). Systematic Review of the Role of Footwear Constructions in Running Biomechanics: Implications for Running-Related Injury and Performance. *Journal of sports science & medicine, 19*(1), 20–37.
12. Vincent, H. K., Brownstein, M., i Vincent, K. R. (2022). Injury Prevention, Safe Training Techniques, Rehabilitation, and Return to Sport in Trail Runners. *Arthroscopy, sports medicine, and rehabilitation, 4*(1), e151–e162. https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.09.032
13. Wirnitzer, K., Boldt, P., Wirnitzer, G., Leitzmann, C., Tanous, D., Motevalli, M., Rosemann, T., i Knechtle, B. (2022). Health status of recreational runners over 10-km up to ultra-marathon distance based on data of the NURMI Study Step 2. *Scientific reports, 12*(1), 10295. https://doi.org/10.1038/s41598-022-13844-4
14. World Health Organization. (2024, June 26). *Nearly 1.8 billion adults at risk of disease from not doing enough physical activity*. https://www.who.int/news/item/26-06-2024-nearly-1.8-billion-adults-at-risk-of-disease-from-not-doing-enough-physical-activity

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA UNAPRJEĐENJE MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI UČENIKA S POREMEĆAJIMA IZ SPEKTRA AUTIZMA

Vanja Lakovnik
Osnovna škola Nad lipom, Zagreb
vanja.lakovnik@student.kif.unizg.hr

Martina Užbolt
Osnovna škola Nad lipom, Zagreb
uzbolt.martina@gmail.com

Sažetak
Tjelesna aktivnost djece i mladih s teškoćama u razvoju, osobito onih s poremećajem iz spektra autizma (PSA), uvelike je uvjetovana životnim navikama, interesima i načinom provođenja slobodnog vremena njihovih roditelja/ skrbnika. Za razliku od vršnjaka tipičnog razvoja, oni slobodno vrijeme najčešće provode uz nadzor odraslih, što dodatno naglašava važnost organizirane tjelesne aktivnosti u školskom okruženju. Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) pritom ima jednu od ključnih uloga u poticanju motoričkog razvoja, usvajanju zdravih životnih navika i unapređenju kvalitete života. Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na fizičko zdravlje, smanjenje pretilosti, socijalnu uključenost i opće funkcioniranje osoba s teškoćama. Iako razvoj djece s teškoćama slijedi isti razvojni slijed kao kod djece tipičnog razvoja, često je usporen ili zaostaje, što zahtijeva sustavno poticanje kroz različite oblike kretanja. U ovom se radu analiziraju promjene u motoričkim sposobnostima djece s PSA kroz vremensko razdoblje od jedne godine, pri čemu je naglasak stavljen na ulogu nastave TZK-a kao jedinog strukturiranog oblika tjelesnog vježbanja. Cilj istraživanja bio je utvrditi postoje li, i u kojoj mjeri, promjene u motoričkim sposobnostima između inicijalnog i finalnog mjerenja.

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, djeca s teškoćama u razvoju, motorički razvoj, strukturirano vježbanje*

THE IMPACT OF THE PHYSICAL EDUCATION PROGRAM ON THE IMPROVEMENT OF MOTOR SKILLS OF STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS

Abstract
Physical activity in children and youth with developmental disabilities, particularly those with autism spectrum disorder (ASD), is largely influenced by the lifestyle habits, interests, and ways in which their parents/ caregivers spend their leisure time. Unlike their typically developing peers, they most often spend their free time under adult supervision, which further emphasizes the importance of organized physical activity within the school environment. Physical Education (PE) therefore plays one of the key roles in promoting motor development, adopting healthy lifestyle habits, and improving quality of life. Physical activity has a positive impact on physical health, reduces obesity, enhances social inclusion, and improves overall functioning of individuals with disabilities. Although the development of children with disabilities follows the same developmental stages as that of typically developing children, it is often slower or delayed, which requires systematic encouragement through various forms of movement. This paper analyses changes in motor abilities of children with ASD over a one-year period, with emphasis on the role of PE as the only structured form of physical exercise. The aim of the study was to determine whether there are changes in motor abilities between the initial and final measurements, and to what extent.

Keywords: *physical activity, children with developmental disabilities, motor development, structured exercise*

Uvod

Količina i vrsta tjelesne aktivnosti kod djece i mladih s teškoćama u razvoju, pa tako i kod djece i mladih sa poremećajima iz spektra autizma (PSA) uvelike ovisi o životnim navikama i interesima, te količini i načinu provođenja slobodnog vremena njihovih roditelja/skrbnika ili osoba koje brinu o njima i s njima provode vrijeme. Razlog tome je činjenica da veliki broj djece i mladih s teškoćama svo svoje slobodno vrijeme provodi sa svojim roditeljima/skrbnicima za razliku od vršnjaka

tipične populacije koji slobodno vrijeme često provode u igri i druženju s prijateljima, bez nadzora ili intervencije odraslih osoba. Škola odnosno nastava Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) je stoga vrlo važan dio njihovog tjelesnog razvoja čiji je dio i razvoj motoričkih sposobnosti. Odgovornost kineziologa, edukacijskog rehabilitatora ili učitelja razredne nastave koji s učenicima izvode nastavu TZK-a je zbog toga velika, a kvaliteta programa kao i način provođenja istog vrlo važna za zdravlje, usvajanje zdravih životnih navika i tjelesni razvoj djece i mladih s PSA.

Američko psihijatrijsko društvo (American Psychological Association [APA], 2022), PSA definira kao neurorazvojno stanje koje karakteriziraju trajne teškoće u socijalnoj komunikaciji i socijalnoj interakciji te ograničeni, ponavljajući obrasci ponašanja, interesa ili aktivnosti. Javlja se u samom početku djetetova razvoja i ima utjecaj na sva razvojna područja. Može se definirati i kao neurološka razlika koja kod osobe mijenja način razmišljanja, komunikacije i stupanja u interakciju s drugima te doživljaja svijeta oko sebe (Walker, Raymaker, 2021).

Tjelesna aktivnost i aktivan životni stil važni su čimbenici i pozitivno utječu na zdravlje, smanjenje pretilosti, kvalitetu života i ukupno funkcioniranje osoba s invaliditetom i teškoćama u razvoju te potiču i pružaju priliku za lakše uključivanje u interakciju s tipičnom populacijom (Van der Ploeg, Van der Beek, Van der Woude & Van Mechelen, 2004; Melville, Hamilton, Hankey, Miller & Boyle, 2007). Zadnje spomenuto je vrlo važno i jedan od krajnjih ciljeva edukacijsko rehabilitacijskog rada s osobama s teškoćama, posebice kod osoba s PSA kod kojih su teškoće u socijalnoj komunikaciji i interakciji jedno od glavnih obilježja teškoće. Motorički, kognitivni i socioemocionalni razvoj djece s teškoćama odvija se spontano te slijedi isti razvojni redoslijed kao i kod djece tipičnog razvoja, no može biti produljen ili usporen, što posljedično dovodi do razvojnog zaostajanja (Emck, Bosscher, Beek i Doreleijers, 2009; Emck, Bosscher, Van Wieringen, Doreleijers, i Beek, 2011; Van Damme, Simons, Sabbe, i Van West, 2015). Stoga je važno motorički razvoj i uključivanje u razne oblike tjelesne aktivnosti poticati kroz sve faze života.

Motoričke sposobnosti su latentne motoričke strukture koje su odgovorne za praktički beskonačan broj manifestnih reakcija i mogu se izmjeriti i opisati (Findak, Prskalo, 2004). U području motoričkih sposobnosti razlikujemo snagu, brzinu, koordinaciju, preciznost, fleksibilnost i ravnotežu.

U odgojno-obrazovnom sustavu Republike Hrvatske, nastava TZK se za učenike s teškoćama prema novom kurikulumu izvodi kroz 3 programa: Posebni nastavni planovi i programi za osnovnu i srednju školu za učenike s teškoćama u razvoju (za učenike s lakšim teškoćama u razvoju), Posebni nastavni planovi i programi za stjecanje kompetencija u aktivnostima svakodnevnoga života i rada za osnovnu školu za učenike s većim i/ili višestrukim teškoćama u razvoju te Programi za učenike s PSA (Milanović-Litre, I., Ivanković, I., Rupčić Petelinc, S., Gojčeta, M. & Gernhardt, S., 2024).

Cilj ovog rada bio je izmjeriti i usporediti neke motoričke sposobnosti na uzorku ispitanika s dijagnozom PSA u dvije točke u vremenu - inicijalno i finalno nakon godine dana i izvesti zaključke da li je i do kakvih promjena došlo obzirom na činjenicu da je nastava TZK jedini planski i stručno vođen proces vježbanja u koji su tijekom godine bili uključeni.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 13 učenika s teškoćama u razvoju, svi s dijagnosticiranim PSA, kronološke dobi u rasponu od 8 do 13 godina. Uzorak je uključivao 7 djevojčica i 6 dječaka, pri čemu su 3 učenika bila svrstana u kategoriju lakših, a 10 u kategoriju umjerenih intelektualnih teškoća (Tablica 1). U trenutku provođenja mjerenja kod nijednog sudionika nisu zabilježene značajnije zdravstvene poteškoće, a svi su unazad godinu dana redovito pohađali nastavu. Također, nijedan od uključenih učenika nije sudjelovao u dodatnim (izvanškolskim) aktivnostima usmjerenima na unaprjeđenje motoričkih sposobnosti. Uzorak je prigodan, a čine ga učenici osnovne škole iz Zagreba. U istraživanje su uključeni oni učenici koji su bili sposobni razumjeti i slijediti zadane upute te izvesti zadane motoričke zadatke (testove). Roditelji odnosno skrbnici svih sudionika bili su pravodobno informirani o ciljevima, postupcima i svrsi istraživanja, nakon čega su dali pisanu informiranu suglasnost za sudjelovanje djece u istraživanju.

Tablica 1. Sudionici istraživanja prema, stupnju intelektualnih teškoća i spolu

Dječaci		Djevojčice	
UIT	LIT	UIT	LIT
4	2	6	1

Legenda: UIT- umjerene intelektualne teškoće; LIT-lake intelektualne teškoće

Mjerni Instrumenti i varijable

Motoričke sposobnosti procijenjene su testovima: „Trčanje 20 metara“, „Taping 15 sekundi“, „Pretklon raznožno“, „Poligon naprijed“ i „Gađanje u metu 10 puta“. Popis varijabli sa njihovom skraćenicom i mjernom jedinicom nalazi se u Tablici 2. Svaka varijabla mjerena je u dvije točke u vremenu: inicijalno u svibnju 2025. godine označeno brojem (1) i finalno u svibnju 2026. godine označeno brojem (2).

Tablica 2. Opis varijabli

KRATICA VARIJABLE	OPIS VARIJABLE
Trčanje	Trčanje 20 metara (mjereno u sekundama)
Taping	Taping 15 sekundi (broj ponavljanja)
Gađanje	Gađanje u metu 10 puta (broj pogodaka)
Pretklon	Pretklon raznožno (mjereno u centimetrima)
Poligon	Poligon naprijed (mjereno u sekundama)

Protokol istraživanja

Motoričke sposobnosti procijenjene su u dvije točke u vremenu pri čemu je drugo mjerenje provedeno godinu dana nakon prvog. Prvo - inicijalno mjerenje provedeno je u svibnju 2025. godine, a drugo - finalno u svibnju 2026. godine.
-Test Trčanje 20 metara ispitanik izvodi na način da nakon zvučnog signala ima zadatak u što kraćem vremenu pretrči dionicu od 20 metara.

-Za provođenje testa Taping 15 sekundi, na stolu su postavljena dva kruga promjera 20 centimetara na udaljenosti 30 centimetara jedan od drugoga. Ispitanik sjedi na stolici, nedominantna ruka mu je postavljena u sredini između krugova, dok mu je dominantna ruka postavljena na krugu sa nedominantne strane. Zadatak je da u 15 sekundi što više puta naizmjenično dotakne jedan pa drugi krug. Broje se samo dodiri kruga sa dominantne strane.

-Meta promjera 80 centimetara, postavljena je na zidu na visini od 110 centimetara. Ispitanik sa udaljenosti od 2 metra ima 10 pokušaja da što više puta pogodi u metu. Rezultat je broj pogodaka unutar mete.

-Ispitanik je postavljen leđima uza zid u sjedu raznožnom, početak centimetarske vrpce postavljen je između nogu u točki gdje vrhovi prstiju dotiču pod. Ispitanik ima 3 pokušaja da se spusti što dublje u pretklon te se bilježi najbolji rezultat.

-Ispitanik nakon zvučnog signala kreće u svladavanje poligona naprijed. Prvi zadatak je puzanje 3 metra, nakon toga prelazak preko prepreke, ponovno puzanje 3 metra, zatim provlačenje ispod prepreke i za kraj ponovno puzanje 3 metra. Cilj je proći poligon u što kraćem vremenu.

Svi testovi su prilagođeni specifičnostima i sposobnostima ispitanika.

Metode obrade podataka

Za obradu podataka je korišten program Tibco Statistica (version 14.3.0.6). Izračunati su deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) te minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat. Normalnost distribucije ispitana je Shapiro – Wilk W testom te je utvrđena normalna distribucija kod testova taping i poligon naprijed ($p>0,05$), dok u ostalim testovima nema normalne distribucije podataka ($p<0,05$). Za utvrđivanje razlika u normalno distribuiranim varijablama korišten je T – test za zavisne uzorke, dok je za utvrđivanje razlika u varijablama bez normalne distribucije rezultata korišten Wilcoxonov test za uparene uzorke. Razina značajnosti za sve statističke testove postavljena je na $p>0,05$.

REZULTATI

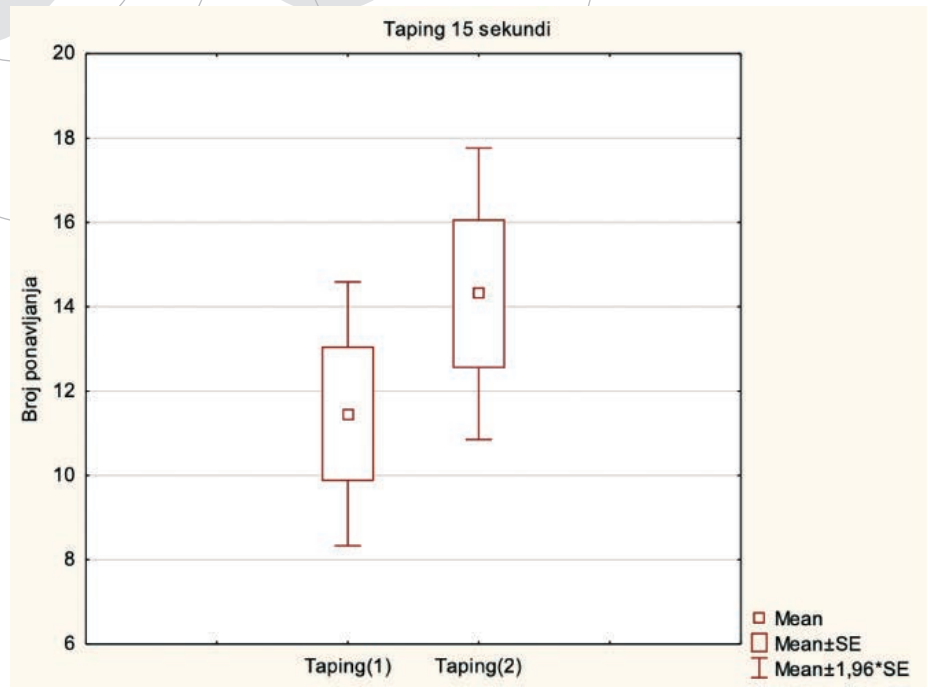
Nakon provedenog testiranja i obrade podataka, Shapiro Wilk testom utvrđena je normalna distribucija u varijablama „Taping 15 sekundi" i „Poligon naprijed" ($p>0,05$) dok u varijablama „Trčanje 20 metara", „Gađanje u metu 10 puta" i „Pretklon raznožno" nije bilo normalne distribucije podataka ($p<0,05$). Deskriptivni pokazatelji ispitanika prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji ispitanika

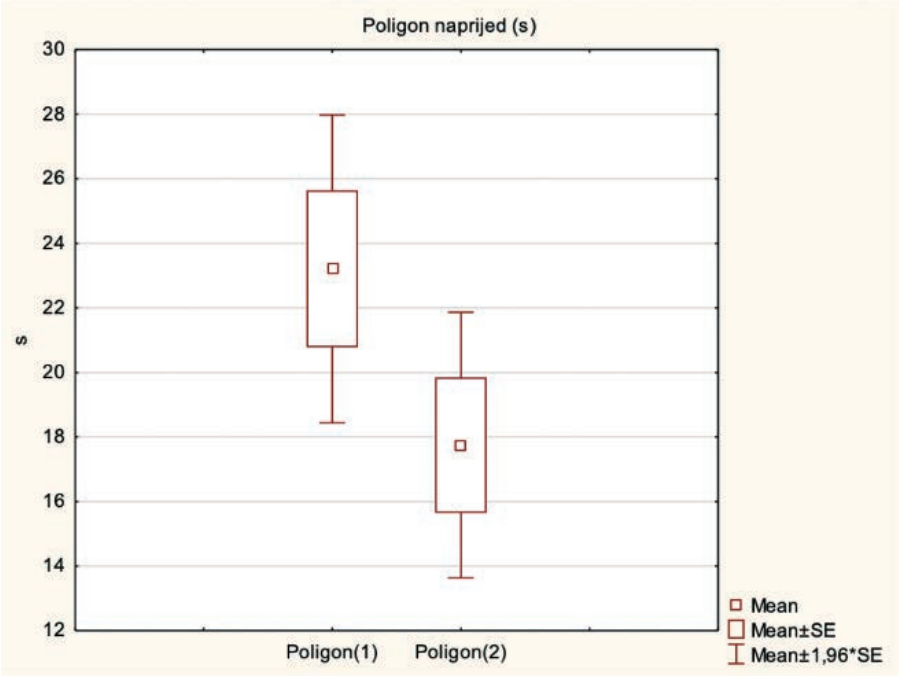
Varijabla	N	AS	MIN	MAX	SD
Trčanje(1)	13	8,75769	5,03000	15,81000	3,341033
Taping(1)	13	11,46154	3,00000	21,00000	5,753483
Gađanje(1)	13	6,76923	0,00000	10,00000	4,065174
Pretklon(1)	13	43,30769	30,00000	56,00000	8,606050
Poligon(1)	13	23,21154	11,46000	44,15000	8,766732
Trčanje(2)	13	7,99077	5,17000	13,17000	2,118952
Taping(2)	13	14,30769	4,00000	25,00000	6,355898
Gađanje(2)	13	7,46154	0,00000	10,00000	3,799460
Pretklon(2)	13	45,38462	25,00000	60,00000	9,278456
Poligon(2)	13	17,74923	9,94000	35,45000	7,568918

Legenda: N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, MIN – minimalni rezultat, MAX – maksimalni rezultat

T-test za zavisne uzorke proveden na normalno distribuiranim varijablama – „Taping 15 sekundi" i „Poligon naprijed" pokazao je da u obje postoji statistički značajna razlika ($p<0,05$) između dvije točke mjerenja Poligon(1), Taping(1) i Poligon(2), Taping(2). Učenici su u tapingu u drugom mjerenju u prosjeku napravili 2,85 ponavljanja više u odnosu na prvo mjerenje, dok su poligon naprijed u prosjeku svladali 5,45 sekundi brže u korist drugog mjerenja ($p>0,05$).

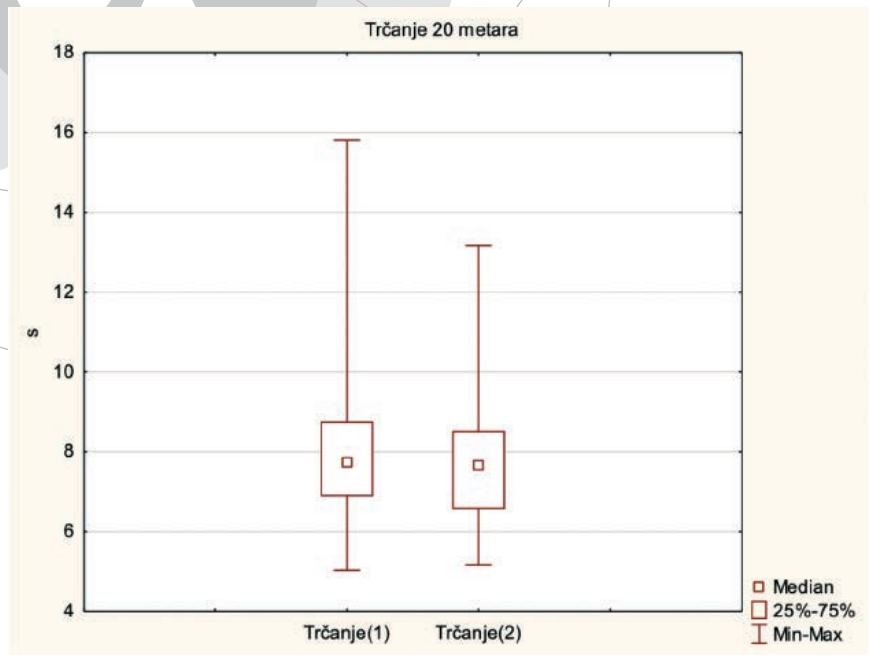


Slika 1. Rezultati ispitanika u testu Taping 15 sekundi

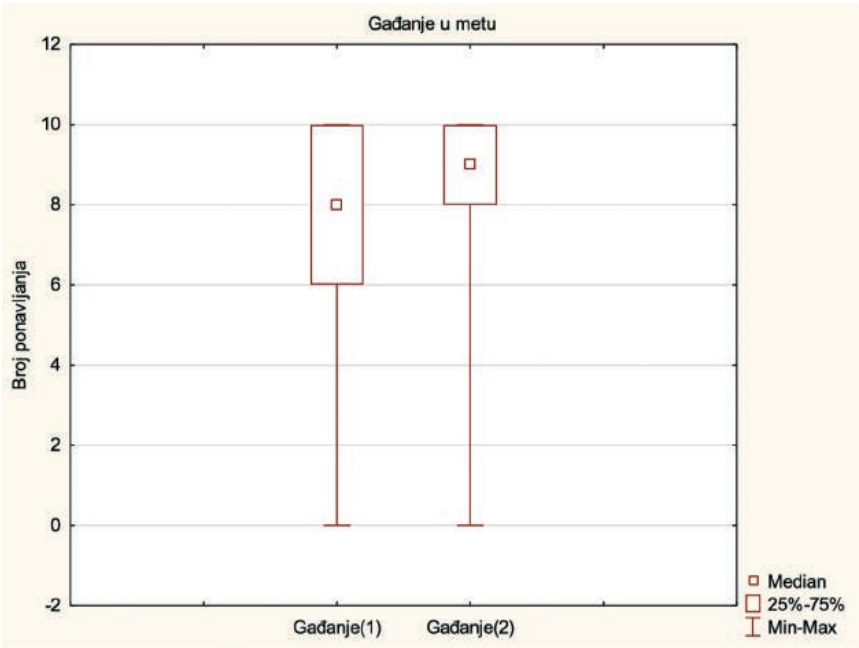


Slika 2. Rezultati ispitanika u testu Poligon naprijed

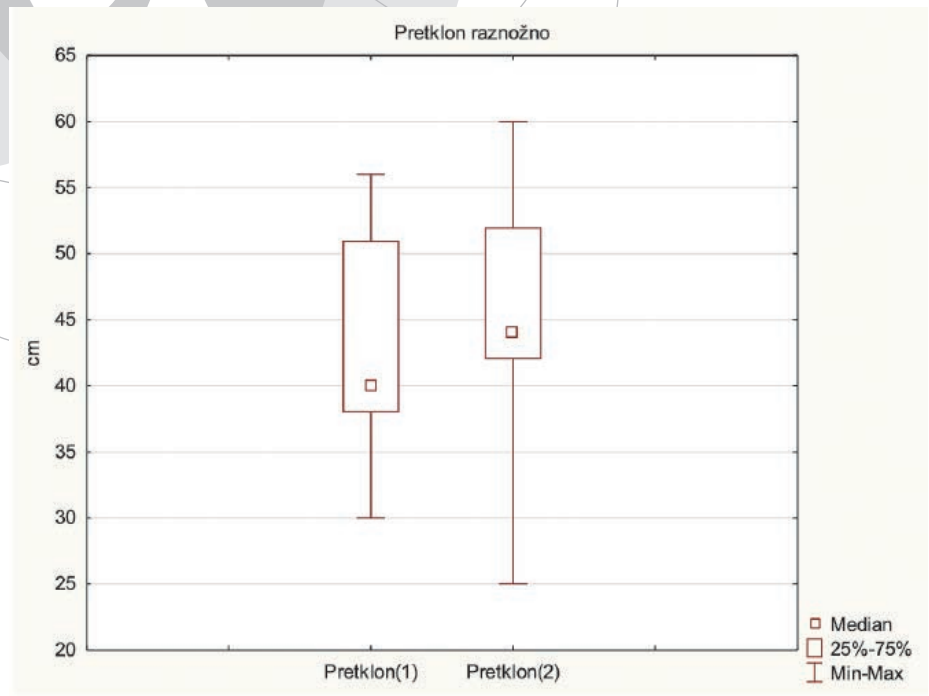
Na varijablama za koje nije utvrđena normalna distribucija rezultata proveden je Wilcoxonov test za uparene uzorke koji je pokazao da je u varijabli „Trčanje 20 metara" došlo do statistički značajne razlike u rezultatima prvog i drugog mjerenja (u korist drugog). U drugom mjerenju su prosječno imali 0,77s bolje vrijeme u odnosu na prvo mjerenje. Na varijablama „Gađanje u metu" i „Pretklon raznožno" nije utvrđena statistički značajna razlika između rezultata dva mjerenja ($p>0,05$).



Slika 3. Rezultati ispitanika u testu Trčanje 20m



Slika 4. Rezultati ispitanika u testu Gađanje u metu



Slika 5. Rezultati ispitanika u testu Pretklon raznožno

RASPRAVA

Rezultati statističke obrade nakon provedenih mjerenja pokazali su da je uzorak ispitanika – učenika i učenica s PSA postigao statistički značajno bolje rezultate na tri od pet testova motoričkih sposobnosti i to „Tapingu 15 sekundi", „Poligonu naprijed" i „Trčanju 20 metara" dok na preostala 2 testa – „Gađanje u metu 10 puta" i „Pretklon raznožno" nije utvrđen statistički značajan napredak.

U rezultatima „Tapinga 15 sekundi" (Tablica 3.) vidljivo je da su ispitanici u drugom mjerenju u zadanom vremenu postigli prosječno 2,85 ponavljanja više. Obzirom da je za svako ponavljanje potrebno dva puta dotaknuti krug napredak je velik. Napredak je vidljiv i na Slici 1. gdje se većina rezultata drugog mjerenja na osi X smjestila znatno više od većine rezultata prvog mjerenja.

„Poligon naprijed" najkompleksniji je od svih provedenih testova jer obuhvaća kretanje puzanjem, prelazak preko i provlačenje ispod prepreke, a za njegovo uspješno svladavanje potrebna je brzina, koordinacija i ravnoteža. Upravo na tom testu napredak u rezultatima ispitanika je i najvidljiviji (Slika 2.) što možda najbolje pokazuje postignuti napredak učenika uključenih u istraživanje. U prosjeku su u drugom mjerenju ostvarili 5,45s bolji rezultat u odnosu na prvo mjerenje (Tablica 3).

Na testu „Trčanje 20 metara ispitanici su u prosjeku bili uspješniji za 0,77s (Tablica 3.) što nije malo obzirom da je srednji rezultat približno 8s. Minimalni rezultat ostao je približno jednak dok je maksimalni bolji za više od 2,5s. (Slika 3.)

Test „Gađanje u metu 10 puta" nije pokazao statistički značajan napredak iako je na Slici 4. vidljivo da se polovica rezultata drugog mjerenja na osi X pozicionirala znatno više u odnosu na prvo mjerenje. Pretpostavka je da je do toga došlo jer su pojedinačni rezultati prilično polarizirani na minimalni rezultat 0 i maksimalni 10. Uvidom u pojedinačne rezultate, zbog brojnosti maksimalnog rezultata, također se može zaključiti da test nije dovoljno osjetljiv. Za dobivanje bolje slike i moguće statističke značajnosti trebalo bi povećati broj pokušaja i/ili povećati udaljenost odnosno smanjiti veličinu mete. Test Pretklon raznožno također nije pokazao statistički značajan napredak što je bilo prilično vidljivo gledajući pojedinačne rezultate. Dio ispitanika imao je bolji rezultat ali je isto tako dio imao lošiji.

Nedostatak istraživanja zasigurno je mali i prigodan uzorak što je uobičajeni problem istraživanja koja uključuju osobe s teškoćama. Također, u radu s djecom s teškoćama pomaci u svim područjima su uz puno uloženog truda i rada relativno mali i dugotrajni ali iznimno važni i vrijedni jer zbog različitih faktora također može doći i do neželjene stagnacije ili čak nazadovanja. Isto tako je teško odrediti u kojoj mjeri na rezultat u provedenim testovima utječe moguće bolje kognitivno funkcioniranje ispitanika (pažnja, koncentracija, shvaćanje uputa…) u odnosu na prvo mjerenje. Iako su u istraživanje uključeni ispitanici koji osim nastave TZK-a nisu sudjelovali u nekom drugom izvanškolskom programu za unaprjeđenje motoričkih sposobnosti, nemogućnost formiranja kontrolne skupine je još jedan od nedostataka procjene utjecaja nastave TZK-a na motoričke sposobnosti ispitanika.

ZAKLJUČAK

Usprkos navedenim nedostatcima, provedeno istraživanje pokazuje da nastava TZK ima pozitivan utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti učenika s PSA, što se očituje u statistički značajnom napretku u tri od pet testova („Taping 15 sekundi", „Poligon naprijed" i „Trčanje 20 metara"). Obzirom da učenici uključeni u istraživanje kroz godinu nisu sudjelovali u izvanškolskim aktivnostima usmjerenim na unaprijeđenije motoričkih sposobnosti, njihovi statistički značajno bolji rezultati se osim mogućim boljim kognitivnim funkcioniranjem zasigurno mogu objasniti dobrim programom rada i kvalitetnim provođenjem istog od strane kineziologa i edukacijskih rehabilitatora koji su ga tijekom školske godine kroz nastavu TZK-a izvodili. Posebno je važno istaknuti izražen napredak u složenijim motoričkim zadacima, poput poligona, što upućuje na poboljšanje koordinacije, brzine i ravnoteže. Iako napredak nije utvrđen u testovima preciznosti i fleksibilnosti, dobiveni rezultati sugeriraju da razlozi tome djelomično leže u ograničenoj osjetljivosti mjernih instrumenata, a ne nužno u izostanku stvarnog napretka. Unatoč tome što su uočeni pomaci relativno mali, oni su iznimno važni u radu s djecom s teškoćama, budući da zahtijevaju dugotrajan i sustavan rad, a istovremeno doprinose sprječavanju stagnacije ili nazadovanja. Ovakva i slična istraživanja mogu stručnjacima koji rade u praksi dati uvid u ostvareni napredak i biti dodatna motivacija za kvalitetno provođenje programa nastave TZK-a.

LITERATURA

1. American Psychiatric Association. (2022). „Diagnostic and statistical manual of mental disorders" (5th ed., text rev.). https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787
2. Emck, C., Bosscher, R., Beek, P., & Doreleijers, T. (2009). Gross motor performance and self-perceived motor competence in children with emotional, behavioral, and pervasive developmental disorders. Developmental Medicine and Child Neurology, 51(7), 509–517.
3. Emck, C., Bosscher, R. J., Van Wieringen, P. C., Doreleijers, T., & Beek, P. J. (2011). Gross motor performance and physical fitness in children with psychiatric disorders. Developmental Medicine and Child Neurology, 53, 150–155.
4. Findak, V., & Prskalo, I. (2004). „Kineziološki leksikon za učitelje". Visoka učiteljska škola.
5. Melville, C. A., Hamilton, S., Hankey, C. R., Miller, S., & Boyle, S. (2007). The prevalence and determinants of obesity in adults with intellectual disabilities. Obesity Reviews, 8(3), 223–230.
6. Milanović-Litre, I., Ivanković, I., Rupčić Petelinc, S., Gojčeta, M. & Gernhardt, S. (Eds.). (2024). *„Posebni nastavni planovi i programi za osnovnu i srednju školu za učenike s teškoćama u razvoju"*. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih.
7. Van Damme, T., Simons, J., Sabbe, B., & Van West, D. (2015). Motor abilities of children and adolescents with a psychiatric condition: A systematic literature review. World Journal of Psychiatry, 5(3), 315–329
8. Van der Ploeg, H. P., van der Beek, A. J., van der Woude, L. H. V., & van Mechelen, W. (2004). Physical Activity for People with a Disability. Sports Medicine, 34(10), 639–649.
9. Walker, N., & Raymaker, D. M. (2021). Toward a neuroqueer future: An interview with Nick Walker. Autism in Adulthood, 3(1), 5-10.

Stručni rad

PRAKTIČNI PRISTUP TJELESNOJ AKTIVNOSTI KOD OSOBE S INVALIDITETOM - GLUHOSLIJEPA OSOBA

Dragana Tišma
Dom zdravlja Zagreb Centar
dragana.tisma@kif.unizg.hr

Ana Vuljanić
Hrvatski zavod za javno zdravstvo
ana.vuljanic@hzjz.hr

Lidija Petrinović
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lidija.petrinovic@kif.unizg.hr

Sažetak
Ovaj rad prikazuje studiju slučaja primjene prilagođene tjelesne aktivnosti kod gluhoslijepe osobe. Naglasak je na individualiziranom pristupu, taktilnoj komunikaciji i sigurnosnim prilagodbama u izvođenju lokomotornih aktivnosti. Rezultati ukazuju na važnost strukturirane taktilne podrške u očuvanju ravnoteže, sigurnosti i motivacije za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti.

Ključne riječi: *gluhosljepa populacija, kinestetička kontrola, taktilna komunikacija, tjelesna prilagodba*

A PRACTICAL APPROACH TO PHYSICAL ACTIVITY IN A PERSON WITH DISABILITY – DEAF-BLIND PERSON

Abstract
This paper presents a case study of the application of adapted physical activity in a deaf-blind person. The emphasis is on an individualized approach, tactile communication and safety adaptations in performing locomotor activities. The results indicate the importance of structured tactile support in maintaining balance, safety and motivation to participate in physical activity.

Keywords: *deaf-blind population, kinesthetic control, tactile communication, physical adaptation*

Uvod

Tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u očuvanju motoričkih sposobnosti, ravnoteže i funkcionalne neovisnosti osoba s invaliditetom. Kod gluhoslijepih osoba, koje imaju kombinirano oštećenje vida i sluha, prisutna su značajna ograničenja u percepciji okoline, prostornoj orijentaciji i komunikaciji.

Gluhosljepoća predstavlja specifično dvostruko senzorno oštećenje koje značajno utječe na razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te zahtijeva individualizirani pristup rehabilitaciji i tjelesnoj aktivnosti. Istraživanja pokazuju da komunikacija i sudjelovanje u aktivnosti kod gluhoslijepih osoba ovise o primjeni prilagođenih i taktilnih komunikacijskih sustava (Jablan et al., 2024; Preisler, 2005).

Gluhoslijepoća predstavlja jedinstven izazov za sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti, budući da su vizualne i auditivne informacije iz okoline značajno ograničene, što utječe na motoričko učenje, prostornu orijentaciju i sigurnost kretanja (Haibach-Beach, 2020). Gluhoslijepe osobeo često imaju smanjene mogućnosti spontanog istraživanja okoline, što može rezultirati nižom razinom tjelesne aktivnosti i sporijim razvojem motoričkih sposobnosti (Lieberman & Beach, 2025). Tjelesna aktivnost za ovu populaciju zahtijeva individualiziran i strukturiran pristup koji uključuje prilagodbu komunikacijskih strategija, okoline i metoda poučavanja. Poseban naglasak stavlja se na taktilne i kinestetičke informacije koje omogućuju razumijevanje pokreta i povećavaju sigurnost sudjelovanja u aktivnostima (Haibach-Beach, 2020).

Suvremeni pristupi ističu da uključivanje osoba s gluhoslijepoćom u tjelesnu aktivnost ima višestruke koristi, uključujući unapređenje motoričkih sposobnosti, socijalne interakcije i opće kvalitete života (Lieberman & Beach, 2025). Stoga je razvoj praktičnih i prilagođenih metoda rada ključan za omogućavanje aktivnog sudjelovanja i dugoročnog uključivanja u tjelesne aktivnosti. U kontekstu kineziološke prakse, nužan je prilagođen i strukturiran pristup koji uključuje sigurnosne modifikacije, taktilno vođenje i jasnu organizaciju motoričkih zadataka.

Cilj rada je analizirati primjenu individualiziranog pristupa tjelesnoj aktivnosti kod gluhoslijepe osobe te ulogu taktilne komunikacije i okolišnih prilagodbi u omogućavanju sigurnog, učinkovitog i funkcionalnog motoričkog sudjelovanja.

Metode / opis slučaja
Dizajn istraživanja
Rad je proveden kao deskriptivna studija slučaja u području adaptirane tjelesne aktivnosti i rehabilitacijske kineziologije.
Ispitanik

Ispitanik je odrasla osoba s dvostrukim senzornim oštećenjem (gluhoslijepa osoba).

Protokol aktivnosti
Provedena je aktivnost hodanja po uzbrdicama i nizbrdicama na području Sportsko-rekreacijskog centra Jarun. Aktivnost je odabrana s ciljem razvoja dinamičke ravnoteže, posturalne stabilnosti i funkcionalne mobilnosti u promjenjivim uvjetima terena. Tijekom aktivnosti uočene su poteškoće u koordinaciji pokreta između segmenata tijela te smanjena stabilnost kontrole centra mase, osobito u fazama promjene smjera kretanja, što je zahtijevalo kontinuiranu taktilnu podršku.

Slika 1. Ispitanik odrasla osoba s dvostrukim senzornim oštećenjem

Komunikacijska prilagodba i sigurnost
Komunikacija je provedena kroz prilagođene sustave za osobe s dvostrukim senzornim oštećenjem. Taktilni znakovni jezik prepoznat je kao ključni oblik komunikacije u radu s gluhoslijepim osobama (Jablan et al., 2024; Mesch, 2013). Korištena je i ručna abeceda u taktilnom obliku, kao i dodatni oblici komunikacije poput vođenog znakovnog jezika i pisanja po dlanu. Primjena komunikacijskih metoda temeljila se na zakonskom okviru definiranom Zakonom o hrvatskom znakovnom jeziku i ostalim sustavima komunikacije gluhih i gluhoslijepih osoba u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, 82/15), koji prepoznaje i regulira korištenje hrvatskog znakovnog jezika te drugih oblika prilagođene komunikacije za osobe s oštećenjem sluha i gluhoslijepe osobe.

Aktivnost je provedena u kontroliranim uvjetima, uz reduciranje vanjskih distraktora i kontinuiranu primjenu fizičke i taktilne podrške tijekom izvođenja.

Rezultati
Ispitanik je uspješno sudjelovao u aktivnosti hodanja uz kontinuiranu taktilnu podršku. Uočene su poteškoće u koordinaciji pokreta, osobito pri hodu nizbrdo, ali je aktivnost uspješno dovršena bez gubitka sigurnosti. Primjena taktilne komunikacije omogućila je jasno razumijevanje uputa i pravovremenu reakciju na promjene u okolini.

Ovi nalazi potvrđuju važnost prilagodbi u tjelesnoj aktivnosti kod osoba s dvostrukim senzornim oštećenjem, osobito u kontekstu adaptirane kineziologije (Ferrell et al., 2014).

Rasprava
Rezultati ukazuju da taktilna komunikacija ima ključnu ulogu u omogućavanju sigurnog i strukturiranog provođenja tjelesne aktivnosti kod gluhoslijepih osoba. U uvjetima kretanja po promjenjivom terenu dodatno dolazi do izražaja važnost ravnoteže, proprioceptivne informacije i posturalne kontrole kao osnovnih komponenti uspješnog motoričkog izvođenja.

Postojeća literatura o gluhosljepoći i komunikaciji ukazuje da osobe s dvostrukim senzornim oštećenjem zahtijevaju specifične komunikacijske i okolišne prilagodbe kako bi se omogućilo njihovo aktivno sudjelovanje u svakodnevnim i strukturiranim aktivnostima (Dammeyer, 2010; Vervloed et al., 2006). Iako se navedeni izvori primarno ne odnose na kineziološke intervencije, oni pružaju važnu osnovu za razumijevanje funkcionalnih ograničenja i potrebe za prilagodbom okoline i komunikacije.

Na temelju toga, može se zaključiti da integracija kineziološki vođenih prilagodbi i taktilnih komunikacijskih sustava predstavlja praktično izvediv pristup za povećanje sigurnosti i uključenosti gluhoslijepih osoba u tjelesne aktivnosti, uz potrebu za daljnjim istraživanjima specifično usmjerenima na motoričku izvedbu i trening u ovoj populaciji.

Zaključak
Osobe s gluhoslijepoćom često se smatraju jednom od najranjivijih skupina u društvu, ponajprije zbog kombinacije komunikacijskih, socijalnih i okolišnih prepreka koje ograničavaju njihovu samostalnost i sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima (Simcock, 2017). Upravo zbog tih izazova, uključivanje u tjelesnu aktivnost ima dodatnu važnost, ne samo za fizičko zdravlje, već i za socijalnu integraciju i poboljšanje kvalitete života. Gluhoslijepa osoba može uspješno sudjelovati u tjelesnim aktivnostima uz odgovarajuće prilagodbe i strukturirane komunikacijske metode. Hodanje u prirodnom okruženju doprinosi razvoju ravnoteže i funkcionalne mobilnosti. Primjena taktilne komunikacije i individualiziranog pristupa ključna je za sigurnost i učinkovitost u radu s ovom populacijom. Motivacija za redovito vježbanje kod osoba s oštećenjem vida i gluhoslijepoćom uvelike ovisi o podršci okoline, prilagodbi aktivnosti te dostupnosti strukturiranih i individualiziranih programa (Surakka & Kivela, 2008). Stoga je nužno osigurati odgovarajuće uvjete i stručnu podršku kako bi se potaknulo njihovo aktivno i kontinuirano sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima. Ovi rezultati podržavaju smjernice suvremene adaptirane kineziologije u radu s osobama s višestrukim senzornim oštećenjima (Sherrill, 2004; Möller, 2008).

Literatura
1. Arndt, K., Lieberman, L. J., & Pucci, G. (2004). Communication during Physical Activity for Youth Who Are Deafblind: Research to Practice. *Teaching Exceptional Children Plus, 1*(2), n2.
2. Dammeyer, J. (2010). Interaction of dual sensory loss, cognitive function, and communication in people who are congenitally deaf-blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 104*(11), 719–725.
3. Ferrell, K. A., Bruce, S., & Luckner, J. L. (2014). *Evidence-based practices for students with sensory impairments*. University of Florida. Preuzeto sa: https://ceedar.education.ufl.edu/wp-content/uploads/2014/09/IC-4_FINAL_03-30-15.pdf, dana 20.4.2026.
4. Foster, E. A., & French, R. (2018). Systematic Adaptations for Students who are Deafblind. *California Association for Health, Physical Education, Recreation and Dance Journal, 4*(2).
5. Haibach-Beach, P. (2020). Deafblindness and movement. In Movement and Visual Impairment (pp. 187-198). Routledge.Jablan, B., Alimović, S., & Vučinić, V. (2024). Tactile sign language of people with deaf-blindness. *Specijalna edukacija i rehabilitacija, 23*(1), 81–93.
6. Lieberman, L., & Beach, P. (2025). Deafblindness and Physical Activity. Learning, Education, and Support of Deafblind Children and Adults: An Interdisciplinary Lifespan Approach, 204.
7. Lieberman, L. J., & Haegele, J. A. (2019). Teaching children who are deafblind in physical education, physical activity and recreation. In The Routledge Handbook of Visual Impairment (pp. 175-188). Routledge.
8. Lieberman, L. J., Kirk, T. N., & Haegele, J. A. (2018). Physical education and transition planning experiences relating to recreation among adults who are deafblind: A recall analysis. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 112*(1), 73-86.
9. Mesch, J. (2013). Tactile signing with one-handed perception. *Sign Language Studies, 13*(2), 238–263.
10. Möller, K. (2008). *Impact on participation and service for persons with deafblindness*. Örebro University. Preuzeto sa: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:135788/FULLTEXT02.pdf, dana 20.4.2026.
11. Preisler, G. (2005). Development of communication in deafblind children. *Scandinavian Journal of Disability Research, 7*(1), 41–62.

12. Sherrill, C. (2004). *Adapted physical activity, recreation, and sport: crossdisciplinary and lifespan* (6th ed.). McGraw-Hill.
13. Simcock, P. (2017). One of society's most vulnerable groups? A systematically conducted literature review exploring the vulnerability of deafblind people. *Health & social care in the community, 25*(3), 813-839.
14. Surakka, A., & Kivela, T. (2008). Motivating visually impaired and deaf-blind people to perform regular physical exercises. *British journal of visual impairment, 26*(3), 255-268.
15. Vervloed, M. P. J., van Dijk, R. J., Knoors, H., & van Dijk, J. P. (2006). Interaction between teacher and congenitally deafblind child. *American Annals of the Deaf, 151*(3), 336–344.
16. Zakon o hrvatskom znakovnom jeziku i ostalim sustavima komunikacije gluhih i gluhoslijepih osoba u Republici Hrvatskoj, Narodne novine, 82/15.

Izvorni znanstveni rad

AKUTNI UČINCI PJENASTOG VALJKA NA SKOČNOST RUKOMETAŠA ADOLESCENATA

Goran Bobić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
goranbobic12@gmail.com

Tatjana Trošt
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tatjana.trost@kif.unizg.hr

Mihael Pleš
Osnovna škola Žuti brijeg
mihael.ples@skole.hr

Sažetak
Rukomet je ekipni sport koji se sastoji od velikog broja tehničko-taktičkih elemenata. S obzirom na recentne promjene pravila usmjerene na ubrzavanje igre, dolazi i do promjena u fizičkim zahtjevima koji se postavljaju pred rukometaše. Jedna od često korištenih kretnji tijekom igre jest skok, bilo vertikalni ili horizontalni. Upravo zbog velikog broja skokova treneri moraju biti sposobni u pripremnom dijelu treninga adekvatno pripremiti lokomotorni sustav sportaša na opterećenja koja se javljaju tijekom utakmice. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li statistički značajan utjecaj zagrijavanja pomoću pjenastog valjka na izvedbu eksplozivne snage tipa skočnosti kod rukometaša adolescenata. Istraživanje je provedeno u Zagrebu na uzorku od 20 mlađih kadeta Muškog rukometnog kluba Sesvete. Prosječna dob ispitanika iznosila je 14,30 ± 0,47 godina, prosječna tjelesna visina 179,70 ± 7,52 cm, a prosječna tjelesna masa 67,20 ± 10,47 kg. Istraživanje je provedeno u tri faze. U prvoj fazi ispitanici su inicijalno testirani u svih pet varijabli za procjenu skočnosti. Druga faza sastojala se od primjene samomasaže pjenastim valjkom na području trupa i donjih ekstremiteta. U trećoj fazi ispitanici su ponovno testirani u svim varijablama, pri čemu je važno naglasiti da završno testiranje nije trajalo dulje od 20 minuta nakon završetka druge faze. Druga i treća faza provedene su kombinirano, 24 sata nakon inicijalnog testiranja. Za procjenu vertikalne skočnosti korišten je test skoka u vis s mjesta, dok su za procjenu horizontalne skočnosti korišteni sljedeći testovi: skok u dalj s mjesta, skok s noge na nogu, pravolinijski troskok s noge na nogu te skok s noge na nogu s promjenom smjera. Obradom podataka utvrđeno je da samomasaža pjenastim valjkom statistički značajno negativno ($p < 0,03$) utječe na vertikalnu skočnost kod rukometaša adolescenata, dok je njezin učinak na horizontalnu skočnost u svim testovima bio pozitivan, ali nije dosegnuo razinu statističke značajnosti.

Ključne riječi: *eksplozivna snaga, mlađi kadeti, zagrijavanje, samomasaža*

ACUTE EFFECTS OF FOAM ROLLING ON JUMPING PERFORMANCE OF ADOLESCENT HANDBALL PLAYERS

Abstract
Handball is a team sport and it consists of a large number of technical and tactical elements. Considering the recent rule changes aimed at accelerating the pace of the game, there have also been changes in the physical demands placed on handball players. One of the most frequently performed movement structures during the game is jumping, whether vertical or horizontal. Due to the large number of jumps performed during a match, coaches must be capable of adequately preparing the athletes' locomotor system for the demands encountered during competition during the preparatory phase of training. The aim of this study was to determine whether there is a statistically significant effect of warm-up using a foam roller on the performance of explosive power in the form of jumping ability among adolescent handball players. The study was conducted in Zagreb on a sample of 20 male younger cadets from the handball club RK Sesvete. The participants' average age was 14.30 ± 0.47 years, average body height was 179.70 ± 7.52 cm, and average body mass was 67.20 ± 10.47 kg. The study was conducted in three phases. In the first phase, the participants were initially tested in all five variables used to assess jumping ability. The second phase consisted of self-myofascial release using a foam roller applied to the trunk and lower extremities. In the third phase, the participants were retested in all variables,

with the final testing completed within 20 minutes after the end of the second phase. The second and third phases were conducted together, 24 hours after the initial testing. To assess vertical jumping ability, the standing vertical jump test was used, while the following tests were used to assess horizontal jumping ability: standing long jump, single-leg bounding, straight-line triple hop, and change-of-direction single-leg hop. Statistical analysis of the data revealed that self-myofascial release using a foam roller had a statistically significant negative effect ($p < 0.03$) on vertical jumping ability in adolescent handball players, while its effect on horizontal jumping ability was positive in all tests but did not reach statistical significance.

Keywords: *explosive power, young age categories, warm-up massage*

Uvod

Snaga se može opisati kao sposobnost interakcije sile i brzine koja omogućuje maksimalno ubrzanje vlastitog tijela ili vanjskog objekta (Milanović, 2013). Odnosi se na aktivnosti poput skoka, sprinta, bacanja i udarca (Čanaki et al., 2006). U suvremenom sportu dominiraju eksplozivne kretnje, zbog čega se trenažni proces usmjerava na razvoj eksplozivne snage i skočnosti. Skočnost predstavlja jednu od ključnih sposobnosti u velikom broju timskih sportova, uključujući rukomet, koji pripada skupini polistrukturalnih sportskih aktivnosti sastavljenih od različitih cikličnih i acikličnih kretnih struktura (Kariški et al., 2013). Najvažnije sposobnosti u rukometu su snaga, izdržljivost, brzina, preciznost, koordinacija i gibljivost (Bojić et al. 2002). Rukometna utakmica, uključujući zagrijavanje i pauze, traje između 110 i 135 minuta, a rukometaš tijekom utakmice prosječno izvede 16 skokova i pretrči oko 4000 metara (Milanović, 2013). Zbog visokih energetskih zahtjeva i velikog broja eksplozivnih kretnji, kvalitetno zagrijavanje ima važnu ulogu u pripremi kardiovaskularnog i lokomotornog sustava te prevenciji ozljeda. Jedna od sve češće korištenih metoda zagrijavanja je samomasaža pjenastim valjkom, posebno praktična u ekipnim sportovima zbog jednostavne primjene i financijske pristupačnosti. Smatra se da ima slične učinke kao klasična masaža na oporavak i izvedbu sportaša (Weerapong et al., 2005). Pjenasti valjak koristi se za samomasažu pri kojoj sportaš vlastitom tjelesnom težinom kontrolira pritisak na mišićne skupine. Pravilna primjena može izazvati učinke slične klasičnoj masaži, pri čemu efekti traju do 10 minuta nakon valjanja (Cheatham et al., 2015). Vrste pjenastih valjaka razlikuju se prema tvrdoći i površinskoj strukturi, što utječe na djelovanje na mišiće i fascije (Stojanov, 2017). Dosadašnja istraživanja pokazuju različite učinke pjenastog valjka na motoričke sposobnosti. Phillips (2017) navodi kako jedna minuta valjanja nema značajan učinak na vertikalnu skočnost, dok pet minuta može negativno utjecati na izvedbu. Schroeder i Best (2015) ističu pozitivan utjecaj samomasaže na fleksibilnost, smanjenje boli, cirkulaciju i oporavak sportaša. Konrad et al. (2021) utvrdili su da i pjenasti valjak i dinamičko istezanje poboljšavaju opseg pokreta, ali ne i skočnost ili sprint. Healey et al. (2011) nisu pronašli statistički značajne razlike između zagrijavanja izdržajem u uporu i samomasaže pjenastim valjkom u testovima skočnosti, brzine i agilnosti. Wiewelhove (2021) naglašava pozitivan učinak pjenastog valjka na povećanje opsega pokreta i smanjenje boli, bez negativnog utjecaja na skočnost i sprint. Yildiz et al. (2020) pokazali su da klasična masaža i masaža pjenastim valjkom imaju jednak učinak na fleksibilnost i skočnost. Su et al. (2017) zaključuju da je pjenasti valjak učinkovitiji u povećanju fleksibilnosti u odnosu na statičko i dinamičko istezanje te pozitivno utječe na ekstenziju koljena. Iz dostupne literature vidljivo je da autori uglavnom daju prednost pjenastom valjku i dinamičkom istezanju u odnosu na statičko istezanje. Iako učinci pjenastog valjka na sportske performanse nisu jednoznačno potvrđeni, preporučuje se njegova primjena u trajanju od 5 do 10 minuta kao dio zagrijavanja. Većina dosadašnjih istraživanja usmjerena je na fleksibilnost, dok je utjecaj na skočnost, osobito kod adolescenata, još uvijek nedovoljno istražen. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi postoji li statistički značajan učinak 12-minutnog zagrijavanja pjenastim valjkom regije trupa i donjih ekstremiteta na skočnost rukometaša adolescenata.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 20 ispitanika, članova Muškog rukometnog kluba Sesvete starosti 14-15 godina. Svi ispitanici su redovito trenirali 5-6 puta tjedno te igrali utakmice vikendom.

Uzorak varijabli

Varijable korištene u ovom istraživanju mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine. Prvu skupinu činile su varijable za procjenu tjelesne visine i tjelesne mase ispitanika. Drugoj skupini pripadale su varijable za procjenu vertikalne i horizontalne skočnosti. Za procjenu vertikalne skočnosti korišten je test skoka u vis, dok su za procjenu horizontalne skočnosti korišteni sljedeći testovi: skok u dalj s mjesta, skok s noge na nogu, pravolinijski troskok s noge na nogu te skok s noge na nogu s promjenom smjera. U istraživanju su korišteni sljedeći mjerni instrumenti: antropometar, centimetarska vrpca i vaga.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u dvorani Osnovna škola Ivanja Reka tijekom dva dana u lipnju 2023. godine. Ispitanici su na mjerenja dolazili odmorni te bez prethodno provedenog treninga koji bi mogao utjecati na rezultate istraživanja. Sva mjerenja provedena su istim mjernim instrumentima i od strane istih mjeritelja. U prvom dijelu istraživanja izmjerene su antropometrijske karakteristike ispitanika te su ispitanici upoznati s testovima za procjenu skočnosti i imali su priliku

probno ih izvesti. Prvoga dana provedeno je standardno rukometno zagrijavanje u trajanju od 10 minuta, nakon čega su ispitanici nasumičnim redoslijedom pristupili izvođenju pet testova za procjenu eksplozivne snage tipa skočnosti. Po završetku testiranja provedeno je istezanje s naglaskom na donje ekstremitete. Druga i treća faza istraživanja provedene su 24 sata nakon inicijalnog testiranja. Drugoga dana ispitanici su nakon četiri minute laganog trčanja proveli zagrijavanje pjenastim valjkom u trajanju od 12 minuta. Svaka vježba valjanja izvođena je 30 sekundi obostrano, a protokol je uključivao regiju trupa i donjih ekstremiteta, s naglaskom na mišiće glutealne regije, natkoljenice, potkoljenice i donjeg dijela leđa. Ispitanici su bili podijeljeni u četiri skupine po pet ispitanika kako bi završno testiranje bilo provedeno unutar 20 minuta nakon završetka valjanja pjenastim valjkom. U trećoj fazi ispitanici su ponovno testirani u svim varijablama, nakon čega je provedeno istezanje cijelog tijela s naglaskom na donje ekstremitete. Svaki test izveden je tri puta, a za potrebe analize korištena je aritmetička sredina svih pokušaja. U inicijalnom i finalnom testiranju ispitanici su testovima pristupali naizmjenično kako bi se smanjio utjecaj umora na rezultate. Prije provedbe testiranja svi ispitanici i njihovi roditelji/skrbnici upoznati su s protokolom istraživanja i mogućim rizicima povezanim s provedbom istraživanja. Roditelji/skrbnici svih ispitanika potpisali su informirani pristanak kojim su odobrili sudjelovanje ispitanika u istraživanju. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima istraživanja na ljudima te je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Sveučilišta u Zagrebu Kineziološkog fakulteta pod brojem 48./2023.

Metode obrade podataka

Dobiveni rezultati analizirani su programskim paketom Statistica 14.0. Za sve varijable izračunati su osnovni centralni i disperzivni parametri. Razlika u promjenama između inicijalnog i finalnog mjerenja odnosno razlika u utjecaju klasičnog zagrijavanja i zagrijavanja pjenastim valjkom u praćenim varijablama skočnosti provjerena je pomoću T-testa za zavisne uzroke. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0, 05$.

Rezultati istraživanja

U Tablici 1 prikazani su deskriptivni pokazatelji ispitanika.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji ispitanika.

Varijabla	MIN	MAX	AS ± SD
Dob (godine)	14	15	14,30 ± 0,47
Visina (cm)	163,00	193,00	179,70 ± 7,52
Težina (kg)	51,00	93,00	67,20 ± 10,47

Legenda: MIN- minimalna vrijednost; MAX- maksimalna vrijednost; AS ± SD – aritmetička sredina ± standardna devijacija.

Rezultati praćenih varijabli inicijalnog testiranja u svim testovima za procjenu horizontalne i vertikalne skočnosti prikazani su u Tablici 2, dok su rezultati finalnog mjerenja provedenog nakon protokola zagrijavanja pjenastim valjkom prikazani u Tablici 3. T-testom za zavisne uzorke analizirana je statistička značajnost razlika između aritmetičkih sredina rezultata ostvarenih nakon klasičnog, te nakon zagrijavanja pjenastim valjkom u testovima skočnosti, a dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 4. Statistički značajne razlike istaknute su. Svi rezultati prikazani u navedenim tablicama izraženi su u centimetrima.

Tablica 2. Rezultati praćenih varijabli inicijalnog testiranja u svim testovima za procjenu vertikalne i horizontalne skočnosti.

Varijabla	MIN	MAX	SD	AS	MED
SJ	27,33	48,67	14,82	41,52	40,00
SDM	170,00	245,67	31,31	205,33	209,67
SL-hop (L)	148,33	220,67	26,63	178,56	184,67
SL-hop (D)	146,67	215,67	26,15	177,06	180,00
Triple jump (L)	477,67	744,33	122,33	558,33	595,00
Triple jump (D)	489,67	671,00	117,34	554,59	567,33
SL-Cross (L)	395,67	619,33	109,15	499,78	514,00
SL-Cross (D)	425,67	657,33	112,59	511,71	534,33

Legenda: MIN-minimalna vrijednost; MAX-maksimalna vrijednost; SD- standardna devijacija; AS-aritmetička sredina; MED-medijan; SJ-skok u vis; SDM-skok u dalj s mjesta; SL-hop-skok s noge na nogu; Triple jump–pravolinijski troskok s noge na nogu; SL-Cross–skok s noge na nogu s promjenom smjera; (L)–lijeva noga; (D)–desna noga.

Tablica 3. Rezultati praćenih varijabli finalnog testiranja u svim testovima za procjenu vertikalne i horizontalne skočnosti.

Varijabla	MIN	MAX	SD	AS	MED
SJ	26,33	45,67	15,46	39,40	39,00
SDM	185,33	247,33	29,18	207,27	208,33
SL-hop (L)	142,33	224,33	27,65	183,03	189,00
SL-hop (D)	151,67	216,67	25,67	182,94	190,00
Triple jump (L)	472,33	693,33	120,52	559,00	588,33
Triple jump (D)	472,33	680,67	115,82	550,06	583,33
SL-Cross (L)	410,33	608,00	106,24	507,03	523,33
SL-Cross (D)	437,67	630,00	112,49	519,00	530,33

Legenda: MIN-minimalna vrijednost; MAX-maksimalna vrijednost; SD- standardna devijacija; AS-aritmetička sredina; MED-medijan; SJ-skok u vis; SDM-skok u dalj s mjesta; SL-hop-skok s noge na nogu; Triple jump–pravolinijski troskok s noge na nogu; SL-Cross–skok s noge na nogu s promjenom smjera; (L)–lijeva noga; (D)–desna noga.

Tablica 4. Rezultati praćenih varijabli inicijalnog i finalnog mjerenja (aritmetička sredina ± standardna devijacija) te rezultati T-testa za zavisne uzorke u varijablama: skok u vis, skok u dalj, skok s noge na nogu, pravolinijski troskok s noge na nogu, skok s noge na nogu s promjenom smjera

Varijabla	INICIJALNO (AS±SD)	FINALNO (AS±SD)	Pre/post T-TEST (p)	Pre/post T-TEST (t)
SJ	41,52 ± 14,82	39,40 ± 15,46	**0,03**	2,32
SDM	205,33 ± 31,31	207,27 ± 29,18	0,45	-0,76
SL-hop (L)	178,56 ± 26,63	183,03 ± 27,65	0,076	-1,87
SL-hop (D)	177,06 ± 26,15	182,94 ± 25,76	0,059	-2,00
Triple jump (L)	558,33 ± 122,33	559,00 ± 120,52	0,91	-0,11
Triple jump (D)	554,59 ± 117,34	550,06 ± 115,82	0,54	0,62
SL-Cross (L)	499,78 ± 109,15	507,03 ± 106,24	0,38	-0,90
SL-Cross (D)	511,71 ± 112,59	519,00 ± 112,49	0,14	-1,53

Legenda : AS ± SD–aritmetička sredina ± standardna devijacija; p pokazatelj statističke značajnosti; t-t vrijednost ;
SJ-skok u vis; SDM-skok u dalj s mjesta; SL-hop-skok s noge na nogu; Triple jump–pravolinijski troskok s noge na nogu; SL-Cross–skok s noge na nogu s promjenom smjera; (L)–lijeva noga; (D)–desna noga.

Rasprava

Analizom dobivenih podataka utvrđene su p-vrijednosti na temelju kojih su uspoređeni rezultati inicijalnog i finalnog testiranja te procijenjeni akutni učinci samomasaže pjenastim valjkom na vertikalnu i horizontalnu skočnost rukometaša adolescenata. U testu vertikalne skočnosti (SJ) rezultati inicijalnog testiranja bili su viši u odnosu na finalno testiranje nakon valjanja pjenastim valjkom. Dobivena razlika bila je statistički značajna ($p < 0,05$), što ukazuje na negativan akutni učinak samomasaže na vertikalnu skočnost. Slične rezultate navodi Phillips (2017), koji ističe negativan učinak valjanja duljeg od 5 minuta na skočnost. Međutim, dio literature ne potvrđuje takav učinak. Tsai i Chen (2021) kod odbojkaša nalaze pozitivan učinak neposredno nakon valjanja, dok Smith et al. (2018) i Henning et al. (2019) ne bilježe statistički značajne promjene u vertikalnoj skočnosti, uz moguće poboljšanje opsega pokreta. Pregledno, rezultati upućuju da učinak pjenastog valjka na vertikalnu skočnost ovisi o vremenu primjene i trajanju efekta, koji je kratkotrajan. U testovima horizontalne skočnosti u svim varijablama zabilježen je trend poboljšanja rezultata nakon intervencije, no bez statističke značajnosti ($p > 0,05$). Peacock et al. (2014) navode poboljšanja horizontalne skočnosti pri kombinaciji dinamičkog istezanja i pjenastog valjka, dok Wärnström (2016) ne nalazi značajne učinke, ali potvrđuje pozitivan trend. Wiewelhove et al. (2019) u meta-analizi također zaključuju da pjenasti valjak nema značajan utjecaj na izvedbene sposobnosti, osim na fleksibilnost i percepciju boli. Laffaye et al. (2019) ističu pozitivan učinak na smanjenje DOMS-a (odgođene mišićne boli), dok Espi-Lopez et al. (2022) navode i određene terapijske učinke. Vertikalna skočnost bila je negativno pogođena, dok je horizontalna skočnost pokazala pozitivan, ali neznačajan trend. Razlike se mogu objasniti različitim zahtjevima testova: vertikalna skočnost zahtijeva maksimalnu eksplozivnu aktivaciju u kratkom vremenu, dok horizontalni testovi uključuju veću stabilnost, koordinaciju i kontrolu ravnoteže, što može upućivati na različit odgovor na primijenjenu samomasažu. Zaključno, samomasaža pjenastim valjkom kao samostalna metoda zagrijavanja ne poboljšava značajno eksplozivnu snagu tipa skočnosti kod rukometaša adolescenata. S obzirom na kratkotrajnost učinka, njezina primjena ima ograničenu vrijednost u pripremi za dugotrajne aktivnosti poput rukometne utakmice (110–135 min). U praksi se preporučuje njezina kombinacija s dinamičkim zagrijavanjem ili primjena u svrhu oporavka, gdje može pridonijeti poboljšanju cirkulacije i smanjenju boli nakon opterećenja.

Zaključak

Rukomet kao kompleksna sportska igra obilježen je velikim brojem kontakata, brzim promjenama smjera, skokovima i doskocima. Razvojem trenažnih metoda nastoji se što ranije i učinkovitije pripremiti sportaše za visoke fizičke zahtjeve treninga i natjecanja. Foam roller sve je češće korištena metoda u zagrijavanju i oporavku. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da 12-minutno valjanje pjenastim valjkom negativno utječe na vertikalnu skočnost rukometaša adolescenata.

U testovima horizontalne skočnosti (skok u dalj, skok s noge na nogu, pravolinijski troskok i skok s promjenom smjera) uočen je pozitivan trend poboljšanja, no bez statističke značajnosti. Iako pjenasti valjak nije pokazao značajan učinak na horizontalnu, a negativan je na vertikalnu skočnost, njegova primjena i dalje ima ulogu u trenažnom procesu. U kombinaciji s dinamičkim istezanjem može doprinijeti pripremi organizma, dok u završnom dijelu treninga ima važnu ulogu u oporavku. Posebno se ističe potencijalni pozitivan učinak na stabilnost, ravnotežu i koordinaciju kada se primjenjuje na regiju trupa. Dosadašnja istraživanja potvrđuju njegove benefite u oporavku, uključujući poboljšanje cirkulacije, povećanje opsega pokreta i smanjenje DOMS-a (odgođene mišićne boli), zbog čega se primarno preporučuje njegova primjena u svrhu regeneracije. S obzirom na ograničen broj istraživanja na adolescentskoj populaciji, rezultati ovog rada doprinose boljem razumijevanju učinaka pjenastog valjka i ukazuju na potrebu daljnjih istraživanja, osobito u kontekstu trajanja i načina primjene. Zaključno, pjenasti valjak predstavlja koristan, ali specifično ograničen alat u trenažnom procesu: manje u razvoju eksplozivne izvedbe, a više u pripremi i oporavku sportaša.

Literatura

1. Bojić, I., Vuleta, D., i Šimenc, Z. (2002). Utjecaj programiranog trenažnog procesa na razvoj nekih motoričkih sposobnosti kod vrhunskih rukometašica. U *Zbornik radova 11. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske* (str. 1–2). Rovinj, Hrvatska.
2. Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., i Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: A systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy, 10*(6), 827–838.
3. Čanaki, M., Šoš, K., i Vučetić, V. (2006). Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile Quattro Jump. *Kondicijski trening, 4*(1), 19–25.
4. Espí-López, G. V., Inglés, M., Carrasco-Fernández, J. J., Serra-Añó, P., Copete-Fajardo, L., González-Gerez, J. J., Saavedra-Hernández, M., i Marques-Sulé, E. (2022). Effects of foam rolling vs. manual therapy in patients with tension-type headache: A randomized pilot study. *Journal of Clinical Medicine, 11*(7), 1778. https://doi.org/10.3390/jcm11071778
5. Healey, K., Dorfman, L., Riebe, D., Blanpied, P., i Hatfield, D. (2011). The effects of foam rolling on myofascial release and performance. *Journal of Strength and Conditioning Research, 25*(Suppl. 1), S30–S31. https://doi.org/10.1097/01.-JSC.0000395625.08079.28
6. Henning, C. J., Stovern, O., Porcari, J. P., Arney, B. E., Doberstein, S., Emineth, K., i Foster, C. (2019). The acute effects of foam rolling on ankle and knee range of motion, hamstring flexibility, agility, and vertical jump height. *International Journal of Research in Exercise Physiology, 14*(2), 44–54.
7. Kariški, S., Goranović, S., i Valdevit, Z. (2013). Tehnika u rukometu. Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Banja Luka.
8. Konrad, A., Tilp, M., i Nakamura, M. (2021). A comparison of the effects of foam rolling and stretching on physical performance: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology, 12,* 720531. https://doi.org/10.3389/f-phys.2021.720531
9. Laffaye, G., Da Silva, D. T., i Delafontaine, A. (2019). Self-myofascial release effect with foam rolling on recovery after high-intensity interval training. *Frontiers in Physiology, 10*, 1287. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01287
10. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga: Kineziologija sporta.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J., i von Carlowitz, K. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International Journal of Exercise Science, 7*(3), 202–211.
12. Phillips, J. (2017). *The effect of foam rolling duration on subsequent power performance* (doctoral dissertation). Ithaca College.
13. Schroeder, A. N., i Best, T. M. (2015). Is self-myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current Sports Medicine Reports, 14*(3), 200–208.
14. Smith, J. C., Pridgeon, B., i Hall, M. C. (2018). Acute effect of foam rolling and dynamic stretching on flexibility and jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research, 32*(8), 2209–2215. https://doi.org/10.1519/-JSC.0000000000002321
15. Stojanov, J. (2017). *Sportska masaža u funkciji oporavka sportaša* (diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet. https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:541551
16. Su, H., Chang, N. J., Wu, W. L., Guo, L. Y., i Chu, I. H. (2017). Acute effects of foam rolling, static stretching, and dynamic stretching during warm-ups on muscular flexibility and strength in young adults. *Journal of Sport Rehabilitation, 26*(6), 469–477. https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0102
17. Tsai, W. C., i Chen, Z. R. (2021). The acute effect of foam rolling and vibration foam rolling on drop jump performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(7), 3489. https://doi.org/10.3390/i-jerph18073489
18. Wärnström, M. (2016). *The effects of foam rolling and static stretching on bilateral forward jumping ability and flexibility of the hamstrings musculature* (student thesis). Umeå University.
19. Weerapong, P., Hume, P. A., i Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine, 35*(3), 235–256. https://-doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004

20. Wiewelhove, T. (2021). To roll or not to roll: Evidence of the effectiveness of foam rolling. *Sportverletzung · Sportschaden, 37*(1), 60–65.
21. Wiewelhove, T., Döweling, A., Schneider, C., Hottenrott, L., Meyer, T., Kellmann, M., Pfeiffer, M., i Ferrauti, A. (2019). A meta-analysis of the effects of foam rolling on performance and recovery. *Frontiers in Physiology, 10,* 376. https://-doi.org/10.3389/fphys.2019.00376
22. Yildiz, S., Gelen, E., Çilli, M., Karaca, H., Kayihan, G., Özkan, A., i Sayaca, C. (2020). Acute effects of static stretching and massage on flexibility and jumping performance. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions, 20*(4), 498–504.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

MEĐUNARODNA SEKCIJA

INTERNATIONAL SESSION

Review paper

PERFORMANCE IS NOT LEARNING: PEDAGOGICAL APPROACHES AND RETENTION EFFECTS IN VOLLEYBALL SKILL ACQUISITION

Nebojša Trajković
Faculty of sport and physical education, University of Niš
trajcevolley83@gmail.com

Anja Lazić
Faculty of sport and physical education, University of Niš
anja.lazic96@hotmail.com

Damir Pekas
Faculty of Kinesiology, University of Zagreb
damir.pekas@kif.unizg.hr

Abstract
This review examined the effects of different instructional models and practice structures on volleyball skill acquisition, performance, and retention. Evidence from experimental and quasi-experimental studies investigating contextual interference, attentional focus, implicit and explicit learning, teaching styles, multimedia instruction, nonlinear pedagogy, constraints-led approaches, and differential learning was synthesized. Findings indicate that high contextual interference often depresses immediate acquisition performance but enhances retention and transfer. External focus of attention and implicit learning approaches generally demonstrate advantages for retention and robustness of performance. Ecological and nonlinear pedagogical models emphasize adaptability and functional variability; however, long-term retention evidence remains limited. Methodological heterogeneity, short intervention duration, and reliance on immediate performance measures restrict strong conclusions about learning. Importantly, performance during practice does not necessarily reflect learning, which is inferred from relatively permanent changes in behavior. Future research should prioritize longer retention intervals, representative transfer tests, and clearer differentiation between performance and learning.

Keywords: *learning, volleyball, pedagogical models*

Introduction

Skill acquisition in volleyball has been examined through multiple theoretical lenses, including information-processing theory and contextual interference theory (French et al., 1990; Jones & French, 2007; Zetou et al., 2007), attentional focus frameworks (Lola et al., 2024; Lola et al., 2022), and ecological dynamics approaches such as nonlinear pedagogy and the constraints-led approach (Criado & Valverde, 2021; Moy et al., 2024; Apidogo et al., 2021). Traditional instructional approaches have typically emphasized blocked practice and technical repetition (French et al., 1990; Harrison et al., 1999). However, research over the past three decades suggests that practice organization, attentional cues, and pedagogical models substantially influence not only immediate performance but also retention and transfer outcomes (Jones & French, 2007; Pasand et al., 2016; Lola et al., 2012; Williams & Hodges, 2023).

One of the most extensively studied constructs in volleyball is contextual interference (CI). Early experimental work by French, et al. (1990) demonstrated that random practice enhanced retention of volleyball skills compared to blocked practice. Subsequent studies (Zetou, et al., 2007; Kalkhoran, & Shariati, 2012; Sepasi, et al., 2010; Pasand, et al., 2016; Qu, et al., 2025) confirmed that high CI conditions often depress acquisition performance but improve retention and transfer. However, findings are not uniform. For example, Fialho, et al. (2006) reported attenuated CI effects in experienced players, suggesting expertise-related moderation. Similarly, Travlos, (2010) showed that specificity and variability interact with CI, complicating direct interpretations.

Attentional focus and instructional approaches have also been examined. Research by Lola, et al. (2024, 2022) indicates that external focus instructions facilitate learning of volleyball skills, while comparisons of analogy, implicit, and explicit instruction suggest potential retention advantages for more implicit methods (Lola, & Tzetzis, 2012; Lola, & Tzetzis, 2020). Broader pedagogical models—including mastery learning (Harrison, et al., 1999), multimedia instruction (Vernadakis, et al., 2010), constraints-led approaches (Moy, et al., 2024; Awaluddin, et al., 2025), nonlinear pedagogy (Criado, & Valverde,

2021), and differential learning (Apidogo, et al., 2021)—emphasize variability and adaptability, yet their long-term effects are not always consistently assessed. Therefore, the aim of the present review is to synthesize empirical evidence on volleyball skill acquisition by comparing the effects of different pedagogical approaches on both immediate performance (acquisition) and long-term retention and transfer outcomes.

Methods

The present review employed a search strategy to identify relevant studies examining volleyball skill acquisition and pedagogical interventions. Electronic searches were conducted in major academic databases (e.g., Google Scholar, Scopus, and SPORTDiscus) using combinations of keywords such as "volleyball," "skill acquisition," "motor learning," "contextual interference," "focus of attention," "nonlinear pedagogy," "constraints-led approach," "implicit learning," "differential learning," "practice variability," "retention," and "transfer." The search was limited to peer-reviewed journal articles and academic theses published in English between 1990 and 2025 to capture both foundational and contemporary research. Studies were included if they (a) involved volleyball-specific motor skills (e.g., serve, pass, set, attack), (b) implemented an instructional or practice-based intervention grounded in motor learning or pedagogical theory, (c) reported quantitative outcomes related to acquisition, retention, or transfer, and (d) involved human participants of any age or skill level. Studies were excluded if they (a) focused solely on physiological, biomechanical, or performance conditioning variables without a learning component, (b) were review papers, conceptual articles, or conference abstracts without empirical data, (c) did not clearly report methodology or outcome measures, or (d) examined sports other than volleyball. After screening titles, abstracts, and full texts for eligibility, the final set of studies meeting the inclusion criteria was retained for qualitative synthesis.

Results

Table 1 summarizes 12 experimental and quasi-experimental studies that examined immediate performance improvements in volleyball skills during the acquisition phase. Across these studies, participants primarily consisted of school-aged students, adolescent learners, university students, and novice volleyball players, with a smaller number of studies involving experienced athletes. The most frequently examined skills were the serve, forearm pass, setting, and general fundamental volleyball techniques. In terms of pedagogical approaches, the majority of studies investigated contextual interference (blocked versus random practice), instructional strategies (explicit, analogy-based, mastery learning), equipment modifications (e.g., lighter balls), and nonlinear methods such as differential learning and constraints-led approaches.

The overall pattern of results indicates that more structured and predictable practice formats—particularly blocked practice and explicit instruction—tended to produce superior performance during the acquisition phase. Studies comparing blocked and random practice consistently reported that blocked groups demonstrated better accuracy and technical execution during practice sessions. Similarly, mastery learning, multimedia instruction, and reduced task complexity facilitated faster observable improvements in technique. Although nonlinear and constraints-led approaches also resulted in performance gains, their immediate improvements were often comparable rather than superior to traditional methods. Collectively, Table 1 demonstrates that linear, repetitive, and cognitively simplified training environments are generally more effective for enhancing short-term performance and technical refinement during early learning stages.

Table 1 Immediate performance improvements in volleyball skills

Study	Participants	Skill Examined	Pedagogical Model / Intervention	Practice Type	Acquisition Outcome
Jones & French (2007)	Adolescents	Three volleyball skills	Contextual interference	Blocked vs random	Blocked practice superior during acquisition
Zetou et al. (2007)	Young learners	Volleyball skills	Contextual interference	Random vs blocked	Blocked group performed better in practice phase
Fialho et al. (2006)	Experienced players	Serve	Contextual interference	Blocked vs random	Blocked group showed better immediate accuracy
Travlos (2010)	Students	Underhand serve	Variability & CI	Blocked vs random	Blocked superior during acquisition
Lola & Tzetzis (2020)	Novices	Volleyball skill	Analogy vs explicit/implicit	Instructional strategy	Analogy group improved technique faster
Harrison et al. (1999)	School students	Multiple skills	Skill teaching vs mastery learning	Instructional model	Mastery learning improved performance scores
Vernadakis et al. (2010)	Students	Setting	Multimedia vs traditional	Technology-assisted	Multimedia group improved knowledge & execution
Lin et al. (2022)	Students	Receiving	Equipment manipulation	Lighter balls	Lighter ball training improved performance
Cruz (2024)	Youth players	Forearm passing	Small-sided games vs drills	Game-based vs drill	Both improved; small-sided games showed greater gains
Apidogo et al. (2021)	Volleyball players	Multiple techniques	Differential learning	Nonlinear variability	Improved performance through movement variability
Moy et al. (2024)	Players	Serve	Constraints-led approach	Exploratory learning	Improved serve performance during intervention
Awaluddin et al. (2025)	Students	General skills	Problem-based & CLA	Hybrid pedagogical	Significant performance improvements

Table 2 includes 12 studies that assessed delayed retention and, in several cases, transfer of volleyball skills to novel or game-like situations. The participants were again predominantly students and novice learners, with some studies including trained or experienced players. The skills most commonly examined were the serve and fundamental volleyball techniques, while several studies also evaluated decision-making and adaptability. The pedagogical models represented in this table were mainly contextual interference manipulations (random, high, or gradually increased interference), implicit learning strategies, external focus of attention instructions, differential learning, nonlinear pedagogy, and constraints-led approaches.

In contrast to the acquisition findings, the results in Table 2 show a consistent advantage for variable, nonlinear, and cognitively demanding practice conditions. Random and high contextual interference practice repeatedly led to superior retention compared to blocked practice, even when blocked practice produced better initial performance. Similarly, implicit instruction and external focus of attention enhanced long-term learning outcomes. Nonlinear approaches such as differential learning and constraints-led training were associated with improved adaptability and better transfer to dynamic performance contexts. These findings suggest that practice conditions that challenge learners, increase variability, and require problem-solving promote more durable motor memory and functional skill transfer.

Overall, while Table 1 demonstrates that structured practice enhances immediate technique execution, Table 2 clearly indicates that variability and nonlinear pedagogical approaches are more effective for promoting long-term learning and transfer in volleyball skill acquisition.

Table 2 Retention effects of different pedagogical models

Study	Participants	Skill	Retention Interval	Pedagogical Model	Retention Outcome	Transfer Outcome
French et al. (1990)	School students	Serve, pass, set	Delayed test	Contextual interference	Random group superior in retention	Better transfer for random group
Jones & French (2007)	Adolescents	Three skills	Delayed test	Contextual interference	Random practice enhanced retention	Improved transfer
Zetou et al. (2007)	Young learners	Volleyball skills	Retention test	Contextual interference	Random superior in retention	Not reported
Fialho et al. (2006)	Experienced players	Serve	Retention	Contextual interference	Random improved long-term learning	Not reported
Travlos (2010)	Students	Underhand serve	Retention & transfer	Variability & CI	High variability improved retention	Better transfer observed
Pasand et al. (2016)	Students	Volleyball skills	Retention & transfer	Gradual CI increase	Gradual CI improved retention	Positive transfer
Sepasi et al. (2010)	Students	Serve	Retention & transfer	Low vs high CI	High CI superior in retention	High CI improved transfer
Lola et al. (2024)	Novice females	Simple & complex skills	Delayed retention	Focus of attention	External focus improved retention	Not specified
Lola et al. (2012)	Learners	Serving decision-making	Retention	Implicit vs explicit	Implicit practice improved retention	Improved decision-making transfer
Criado & Valverde (2021)	Students	Volleyball unit	Retention phase	Nonlinear pedagogy	Better long-term adaptability	Functional transfer observed
Moy et al. (2024)	Players	Serve	Retention	Constraints-led approach	Retained serve accuracy	Improved adaptability
Apidogo et al. (2021)	Players	Multiple techniques	Retention	Differential learning	Superior retention through variability	Enhanced adaptability

Discussion

The present review synthesizes evidence from experimental, quasi-experimental, and pedagogical studies examining how different instructional models and practice structures influence volleyball skill acquisition, performance, retention, and transfer. Across studies, several consistent patterns emerged. First, high contextual interference (random practice) tends to impair immediate acquisition performance but enhances retention and transfer (French et al., 1990; Jones & French, 2007; Zetou et al., 2007; Kalkhoran & Shariati, 2012; Qu et al., 2025). Second, external focus of attention and implicit learning approaches generally promote more robust retention compared to internal focus and explicit instruction (Lola et al., 2024; Lola & Tzetzis, 2020). Third, ecological and nonlinear pedagogical models emphasize adaptability and perception–action coupling, potentially enhancing transfer to game contexts (Moy et al., 2024; Apidogo et al., 2021; Criado & Valverde, 2021).

However, methodological heterogeneity—including small samples, short intervention periods, limited retention intervals, and inconsistent measurement of transfer—limits strong causal conclusions. Importantly, many studies report acquisition outcomes but use the term "learning" without sufficient delayed retention or transfer testing.

Blocked vs. Random Practice (Contextual Interference)

Contextual interference (CI) remains one of the most studied constructs in volleyball skill acquisition. Early foundational work (French et al., 1990) demonstrated that random practice enhanced retention of volleyball skills compared to blocked practice, even though blocked practice resulted in superior acquisition performance. Similar findings were replicated in later investigations (Jones & French, 2007; Zetou et al., 2007; Sepasi et al., 2010; Pasand et al., 2016; Shariati, 2015; Qu et al., 2025).

Two primary theoretical explanations account for the CI effect:

1. **Elaboration hypothesis** – Random practice encourages deeper comparative processing between tasks.
2. **Reconstruction hypothesis** – Learners repeatedly reconstruct motor plans, strengthening retrieval processes.

Nevertheless, findings are not universally consistent. Fialho et al. (2006) reported attenuated CI benefits among experienced players, suggesting that expertise level moderates interference effects. Similarly, Travlos (2010) demonstrated that variability and specificity of practice interact with CI, particularly for serving tasks. These findings imply that the optimal level of contextual interference may depend on learner experience, task complexity, and stage of learning.

In volleyball coaching practice, this suggests that although blocked drills may facilitate early coordination and confidence, integrating random practice is critical for long-term retention and adaptability.

Linear vs. Nonlinear Pedagogy

Traditional linear pedagogy assumes that motor learning progresses through incremental refinement toward an ideal technique. Instruction is prescriptive, emphasizing repetition, correction, and gradual error reduction. This approach aligns with many blocked and technique-based instructional models (Harrison et al., 1999; Da Matta et al., 2013).

In contrast, nonlinear pedagogy, grounded in ecological dynamics, views learning as an emergent process shaped by task, environmental, and individual constraints. Rather than prescribing a single "correct" movement solution, nonlinear approaches encourage exploration and functional variability (Criado & Valverde, 2021; Moy et al., 2024; Awaluddin et al., 2025).

Differential learning research (Apidogo et al., 2021) demonstrates that "repetition without repetition" can enhance adaptability and transfer. Similarly, Caldeira et al. (2024) highlight the role of functional movement variability in successful attack adaptation.

While nonlinear approaches appear advantageous for transfer and decision-making under representative game conditions, a notable limitation is the relative scarcity of long-term retention data. Many ecological studies emphasize adaptability during practice but do not include delayed retention tests. Therefore, while nonlinear pedagogy shows promise for performance in dynamic contexts, stronger longitudinal designs are needed to confirm durable learning effects.

Whole vs. Part Practice

Volleyball skills such as serving, setting, and attacking involve coordinated, continuous movements embedded within tactical contexts. Whole practice preserves the integrity of perception–action coupling and timing demands, which may explain why whole training approaches are often considered superior for complex skills (Bain & McGown, 2010).

Part practice, often used in traditional linear models, isolates components of the movement (e.g., arm swing mechanics, toss consistency). While beneficial for correcting specific technical deficiencies, excessive fragmentation may disrupt the natural integration of movement components and reduce representativeness.

Empirical comparisons are relatively limited, but available evidence suggests that whole practice enhances coordination and contextual understanding, whereas part practice may be more suitable in early cognitive stages or for addressing specific biomechanical errors. Future studies should systematically compare whole, part, and whole–part–whole models with retention and transfer testing.

Implicit vs. Explicit Learning and Attentional Focus

A substantial body of volleyball research investigates the role of attentional focus and instructional content. Studies comparing internal and external focus consistently show advantages for external focus instructions in acquisition and retention (Lola et al., 2022; Lola et al., 2024). External focus is thought to facilitate automatic motor control processes and reduce conscious interference.

Similarly, analogy-based and implicit learning approaches appear to produce more stable performance under pressure and improved retention compared to explicit instruction (Lola & Tzetzis, 2020; Lola et al., 2012). Explicit learning increases declarative knowledge but may overload working memory, particularly in novices.

These findings align with broader motor learning frameworks emphasizing automaticity and reduced conscious control. However, most studies involve novices and short-term interventions. Whether implicit advantages persist in elite athletes or complex tactical skills remains insufficiently explored.

Technology-Supported and Multimedia Instruction

Multimedia-assisted instruction has demonstrated benefits in knowledge acquisition and retention of technical understanding (Vernadakis et al., 2010). However, improvements in declarative knowledge do not always translate directly into improved motor retention. This distinction reinforces the need to separate cognitive learning from motor performance outcomes.

Performance vs. Learning: A Conceptual and Methodological Challenge

A central issue across the reviewed literature is the conflation of performance with learning. Performance refers to temporary changes observed during practice, often influenced by feedback, motivation, fatigue, or contextual cues. Learning, in contrast, is inferred from relatively permanent changes in capability, typically assessed through delayed retention or transfer tests.

Many volleyball studies report acquisition improvements and interpret them as learning without sufficient retention intervals. In several cases, retention tests are conducted after only 24–48 hours, which may not adequately represent long-term motor memory consolidation.

Moreover, learning is an internal process that cannot be directly observed. It must be inferred from stable performance across time and contexts. Approaches such as high contextual interference or nonlinear pedagogy may reduce immediate performance but enhance long-term adaptability—highlighting the danger of overvaluing short-term acquisition scores.

This conceptual distinction has practical implications. Coaches often prioritize visible improvements during practice, yet evidence suggests that desirable difficulties (e.g., random practice, external focus, variability) may better promote durable learning even when immediate performance appears worse.

Conclusion

Overall, the literature suggests that instructional models significantly influence volleyball skill development. High contextual interference, implicit learning strategies, external focus, and nonlinear pedagogical approaches generally enhance retention and transfer, though acquisition performance may temporarily decline.

However, methodological limitations—including short interventions, limited retention testing, and small samples—restrict definitive conclusions. Future research should prioritize longitudinal designs, representative transfer assessments, and explicit differentiation between performance and learning outcomes.

Ultimately, improving practice performance is not synonymous with promoting learning. Durable, adaptable skill acquisition requires careful consideration of practice structure, attentional focus, and pedagogical design.

References

1. Apidogo, J. B., Burdack, J., & Schöllhorn, W. I. (2021). Repetition without repetition or differential learning of multiple techniques in volleyball? *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(19), 10499.
2. Awaluddin, A., Samsudin, S., Puspitorini, W., Widiastuti, W., & Syahruddin, S. (2025). A comprehensive approach to enhancing volleyball skills: The role of problem-based learning, constraint-led approach, and motivation. *Physical Education Theory and Methodology, 25*(3), 548–555.
3. Bain, S., & McGown, C. (2010). Motor learning principles and the superiority of whole training in volleyball. *Coaching Volleyball, 28*, 1–14.
4. Caldeira, P., Paulo, A., Veloso, A., Infante, J., Davids, K., & Araújo, D. (2024). How functional movement variability facilitates successful skill adaptation during the volleyball attack. *International Journal of Sports Science & Coaching, 19*(2), 668–676.
5. Criado, C. G., & Valverde, T. (2021). Nonlinear pedagogy and its application in a volleyball didactic unit: A practical approach. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, 39*, 805–810.
6. Cruz, R. (2024). Enhancing mini volleyball forearm passing performance with small-sided games and drill practice. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies: Education, Learning, Training & Development, 5*(1), 148–160.
7. Da Matta, G., Gagen, L., & Rhoads, M. C. (2013). A critical review of service-technique teaching in youth volleyball. *Journal of Coaching Education, 6*(2), 122–134.
8. Fialho, J. V. A. P., Benda, R. N., & Ugrinowitsch, H. (2006). The contextual interference effect in a serve skill acquisition with experienced volleyball players. *Journal of Human Movement Studies, 50*(1), 65–79.
9. French, K. E., Rink, J. E., & Werner, P. H. (1990). Effects of contextual interference on retention of three volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills, 71*(1), 179–186.
10. Harrison, J. M., Preece, L. A., Blakemore, C. L., Richards, R. P., Wilkinson, C., & Fellingham, G. W. (1999). Effects of two instructional models—Skill teaching and mastery learning—on skill development, knowledge, self-efficacy, and game play in volleyball. *Journal of Teaching in Physical Education, 19*(1), 34–57.
11. Jones, L. L., & French, K. E. (2007). Effects of contextual interference on acquisition and retention of three volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills, 105*(3), 883–890.
12. Kalkhoran, A. F., & Shariati, A. (2012). The effects of contextual interference on learning volleyball motor skills. *Journal of Physical Education and Sport, 12*(4), 550–556.
13. Lin, K. C., Chang, C. Y., Hung, M. H., & Lin, W. M. (2022). The positive effects on volleyball receiving skills when training with lighter balls. *Applied Sciences, 12*(19), 9692.
14. Lola, A. C., & Tzetzis, G. (2020). Analogy versus explicit and implicit learning of a volleyball skill for novices: The effect on motor performance and self-efficacy. *Journal of Physical Education and Sport, 20*(5), 2478–2486.
15. Lola, A. C., Tzetzis, G. C., & Zetou, H. (2012). The effect of implicit and explicit practice in the development of decision making in volleyball serving. *Perceptual and Motor Skills, 114*(2), 665–678.

16. Lola, A., Dalamitros, A. A., Zafeiroudi, A., Eradli, N., Clemente-Suárez, V. J., & Martín-Rodríguez, A. (2024). The impact of an external compared to an internal focus of attention on simple and complex motor skills acquisition in novice female volleyball players. *Children, 11*(12), 1560.
17. Lola, A., Koutsomarkou, A., & Tzetzis, G. (2022). Influence of different focus of attention instructions on learning volleyball skills for young novices. *Journal of Human Sport and Exercise: JHSE, 17*(4), 867-881.
18. Moy, B., Renshaw, I., & Gorman, A. D. (2024). Applying the constraints-led approach to facilitate exploratory learning of the volleyball serve. *Journal of Sports Sciences, 42*(6), 511–518.
19. Pasand, F., Fooladiyanzadeh, H., & Nazemzadegan, G. (2016). The effect of gradual increase in contextual interference on acquisition, retention and transfer of volleyball skills. *International Journal of Kinesiology and Sports Science, 4*(2), 72–77.
20. Qu, L., Xiao, W., Zhang, S., Wang, K., & Li, H. (2025). Contextual interference effects on volleyball serve acquisition: A controlled trial with physical-education majors. *Frontiers in Psychology, 16*, 1635207.
21. Sepasi, H., Nourbakhsh, P., & Shoostary, Z. (2010). The effects of low and high contextual interference on acquisition, transfer and retention of volleyball service skill. *The International Journal of Sport and Society, 1*(1), 245–252.
22. Shariati, A. (2015). The effects of contextual interference on learning volleyball motor skills. *Pamukkale Journal of Sport Sciences, 6*(1), 12–24.
23. Travlos, A. K. (2010). Specificity and variability of practice, and contextual interference in acquisition and transfer of an underhand volleyball serve. *Perceptual and Motor Skills, 110*(1), 298–312.
24. Vernadakis, N., Antoniou, P., Zetou, E., Giannousi, M., & Kioumourtzoglou, E. (2010). Comparison of multimedia computer-assisted instruction, traditional instruction and combined instruction on knowledge acquisition and retention of setting skill in volleyball. In *Computer-assisted teaching: New developments* (pp. 133–149).
25. Williams, A. M., & Hodges, N. J. (2023). Effective practice and instruction: A skill acquisition framework for excellence. *Journal of Sports Sciences, 41*(9), 833–849.
26. Zetou, E., Michalopoulou, M., Giazitzi, K., & Kioumourtzoglou, E. (2007). Contextual interference effects in learning volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills, 104*(3), 995–1004.

Original scientific paper

INTERGENERATIONAL DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC MEASURES AMONG EIGHT-GRAD STUDENTS: AN 11-GENERATION STUDY

Ivana Martinčević
University of Zagreb Faculty of Textile technology
ivana.martincevic@ttf.unizg.hr

Nera Žigić
University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing
nera.zigic@fer.unizg.hr

Kristina Šteković
University of Zagreb Faculty of Science
kristina.stekovic@biol.pmf.hr

Nikola Sedlar
Elementary School „Varaždin"
nikola.sedlar@gmail.com

Abstract
The aim of this study was to determine whether there are differences in five anthropometric measurements among eighth-grade students at Varaždin elementary school across 11 cohorts, from the 2014/2015 school year to the 2024/2025 school year. The sample consisted of 169 male and 154 female students with an average age of 14.2 ± 0.4 years for both sexes. The observed variables were final measurements of three anthropometric measures: height (cm), body mass (kg), and forearm circumference (cm), from which the Body Mass Index (BMI) and Tri-Ponderal Mass Index (TMI) were subsequently calculated. The results of one-way analysis of variance (ANOVA) for each variable showed statistically significant differences in three variables for girls: body mass, body mass index, and the tri-ponderal mass index, while in boys there were no differences. Bonferonni post hoc test was performed to identify which cohorts exhibited these differences and the results revealed that cohort 9 (school year 2022/2023) exhibited higher body mass, BMI and TMI from earlier and later cohort, or cohorts 1, 3 and 11 specifically. Observing changes in anthropometric measurements between generations is important because it reveals how environmental factors like nutrition, physical activity and socioeconomic conditions influence growth and health, helping to identify emerging public health issues, evaluate interventions, and predict future disease risks in the population.

Keywords: *words: cross-cohort comparison, physical development, adolescents, sex-specific differences*

Introduction

Systematic monitoring of students' anthropometric characteristics, as well as their motor and functional abilities in primary and secondary schools, is indispensable when it comes to preserving and improving the health of children and adolescents. It is equally important for tracking secular and developmental trends. More precisely, it has a primarily preventive function, as it enables the early detection of various deviations in children's growth and development, allowing for timely intervention to prevent the development of related diseases.

Anthropometric measurements are non-invasive quantitative measurements of the body used to assess overall health status and nutritional status in children and adults, as well as to calculate the risk of future diseases (Casadei and Kiel, 2022). Within the primary and secondary education system in the Republic of Croatia, the following anthropometric measures are most commonly monitored: body height, body mass, triceps skinfold thickness, and forearm circumference, while since 2024, waist circumference has also become a mandatory measurement. The aforementioned measures also enable the calculation of the Body Mass Index (BMI), the standard and most commonly used test for assessing body composition in the school system, that is, a screening tool for overweight and obesity, which also serves as an important indicator of the health

status of children and adolescents. However, as a test, it has certain limitations because it does not distinguish between fat mass (i.e., the total amount of body fat) and fat-free mass (Malone and Zemel, 2015; Himes, 2004), which includes everything in the body that is not fat, such as muscles, bones, water, organs, etc., nor does it account for their distribution. These components undergo dynamic changes during growth and development and should certainly be taken into consideration in order to obtain a more accurate picture of an individual's actual physiological condition. Body Mass Index (BMI) correlates positively with body fat percentage, however, due to the aforementioned limitations, individuals with similar BMI values may have different proportions of fat and fat-free mass, which may result in misclassification based on BMI (Freedman et al., 2005; Malone and Zemel, 2015). For these very reasons, the scientific community has recently been seeking an alternative to BMI—that is, a test that would better assess body fat distribution in adolescents. Peterson et al. (2017) suggested that the Tri-Ponderal Mass Index (TMI), calculated as body weight (kg) divided by height in meters cubed (m^3), could be an adequate alternative to the Body Mass Index.

Additionally, measures such as the waist-to-height ratio, mid-upper arm circumference, and the mid-upper arm circumference-to-height ratio are among other proposed alternatives for describing the distribution and accumulation of body fat (Nie et al., 2025).

The results of the study by Malavazos et al. (2021) indicate that TMI, as a potentially more accurate indicator of body fat distribution than BMI, could be used in combination with the waist-to-height ratio to screen adolescents with overweight and elevated cardiometabolic risk. Similar conclusions were reached by the study of Peterson et al. (2017), which found that TMI more accurately estimates body fat percentage than BMI in adolescents aged 8 to 18 years and classifies overweight more reliably. The authors note that TMI requires only a single cutoff value per sex, unlike BMI, which requires age- and sex-specific thresholds. However, they emphasize the need for further research in other racial and ethnic groups before broader clinical application. Although the same study established TMI classification values for non-Hispanic white boys and girls, and similarly Wang et al. (2021) did so in a Chinese population of children and adolescents, a general classification does not yet exist, as TMI is still a relatively new tool for assessing body fat. While BMI remains the standard for assessing body composition in adults, existing evidence suggests that, over time, BMI measurement in children and adolescents could gradually be replaced by the Tri-Ponderal Mass Index due to the significant changes in body proportions that occur during development.

Methodology

The aim of this study was to determine whether there are differences in five anthropometric measurements among eighth-grade students at Varaždin elementary school across 11 cohorts, from the 2014/2015 school year to the 2024/2025 school year.

Sample of participants

The sample consisted of 169 male and 154 female eighth-grade students from 11 cohorts at Varaždin elementary school, with an average age of 14.2 ± 0.4 years for both sexes.

Sample of variables

The observed variables consisted of the final measurements of three anthropometric measures: height (cm), body mass (kg), and forearm circumference (cm), from which the Body Mass Index (BMI) and Tri-Ponderal Mass Index (TMI) were subsequently calculated. BMI is defined as body weight (kg) divided by the square of body height (m^2), while TMI is calculated as body weight (kg) divided by the cube of body height (m^3).

Data analysis

For all five observed variables, basic descriptive statistics were calculated for male and female students—arithmetic mean, minimum, maximum values and standard deviation. To determine differences in these variables across the 11 cohorts of eighth-grade students, a one-way analysis of variance (ANOVA) was performed for each variable separately. In cases where a statistically significant difference was found ($p < 0.05$), the Bonferroni post hoc test was applied to identify specific differences between cohorts. All analyses were conducted using the software package Statistica, version 14.0.0.15.

Results and discussion

Tables 1. and 2. show the descriptive statistics for the five observed variables across eleven cohorts of eighth-grade students at Varaždin Elementary School.

1. Table 1. Descriptive statistics of anthropometric variables for male students (N = 169)

Variables	AM	SD	Min	Max
Height (m)	1.70	0.08	1.48	1.94
Body mass (kg)	64.59	14.88	35.00	107.00
Forearm circumference (cm)	24.91	2.16	19.50	32.00
BMI	22.19	4.40	14.02	34.20
TMI	13.05	2.59	8.69	20.25

Legend: AS – arithmetic mean; SD – standard devation; Min – minimum value; Max – maximum value

2. Table 2. Descriptive statistics of anthropometric variables for female students (N = 154)

Variables	AM	SD	Min	Max
Height (m)	1.63	0.05	1.50	182.00
Body mass (kg)	57.40	12.07	39.00	110.00
Forearm circumference (cm)	23.05	1.92	19.00	30.00
BMI	21.52	4.16	13.98	38.97
TMI	13.32	2.87	8.37	23.20

Legend: AS – arithmetic mean; SD – standard devation; Min – minimum value; Max – maximum value

The results of the descriptive statistics showed that male students had higher mean values for most anthropometric variables compared with female students, indicating sex-related differences in body size. In contrast, body composition indices (BMI and TMI) were relatively similar between sexes, with slightly higher TMI values observed in female students. These findings are consistent with expected patterns of sexual dimorphism and developmental changes characteristic of adolescence.

Furthermore, a one-way analysis of variance (ANOVA) was conducted to examine whether there are statistically significant differences in the mean values of five anthropometric measures across 11 cohorts of eighth-grade students from the same school. The results of these analyses for male and female students are presented below in Tables 3. and 4.

Table 3. ANOVA analysis by cohort for male students

Variables	SS	df	MS	F (df1, df2)	p
Height	0.06	10	0.01	0.85 (10, 158)	.583
Body mass	2921.00	10	292.10	1.35 (10, 158)	.210
Forearm circumference	53.90	10	5.39	1.17 (10, 158)	.317
BMI	322.93	10	32.29	1.74 (10, 158)	.076
TMI	119.40	10	11.94	1.87 (10, 158)	.052

Legend: SS – sum of squares; df – degrees of freesom; MS – mean square; F – F value; p – p value

Table 4. ANOVA analysis by cohort for male students

Variables	SS	df	MS	F (df1, df2)	p
Height	0.05	10	0.01	1.70 (10, 143)	.076
Body mass	3121.40	10	312.14	2.33 (10, 143)	.014*
Forearm circumference	49.46	10	4.95	1.38 (10, 143)	.197
BMI	363.47	10	36.35	2.26 (10, 143)	.017*
TMI	132.98	10	13.30	2.17 (10, 143)	.002*

Legend: SS – sum of squares; df – degrees of freesom; MS – mean square; F – F value; p – p value

The results of the one-way analysis of variance for male students (Table 3.) showed no statistically significant differences in the observed variables across 11 cohorts, indicating that their anthropometric measures are relatively stable.

On the other hand, the results for female students revealed statistically significant differences in three variables: body mass, body mass index, and the tri-ponderal mass index. To determine between which cohorts these differences occurred, a Bonferroni post hoc test was performed. In the case of body mass, it showed that cohort 9 (school year 2022/2023) differed significantly ($p = 0.00935$) from cohort 1 (school year 2014/2015). The observed differences in body mass are therefore gradual and not consistent across all cohorts. For the Body Mass Index (BMI) variable, the Bonferroni post hoc test indicates that cohort 9 also differs significantly from cohort 1 ($p = 0.0279$), as well as from cohort 11 in the 2024/2025 school year ($p = 0.0359$). This suggests that some groups of female students have a higher BMI compared to earlier or later cohorts, although this pattern is not consistent across all observed generations.

Regarding the Tri-ponderal Mass Index (TMI) variable, the post hoc test showed that cohort 9 differs significantly from cohorts 1 ($p = 0.021$) and 3 from the 2016/2017 school year ($p = 0.048$). In other words, cohort 9 has a significantly higher TMI compared to cohorts 1 and 3.

The results of this study indicate that the observed anthropometric measures are relatively stable across the examined cohorts, particularly in the male student population, with a notable deviation in cohort 9 (school year 2022/2023) among female students, specifically in body index measures. The reasons for these differences cannot be discussed based on the information from this study, but in practice, they certainly indicate some deviations that warrant attention.

Researchers are constantly searching for new, non-invasive, and cost-effective anthropometric indicators that would allow for a more precise assessment of nutritional status and a more reliable prediction of health risk compared to traditional measures such as the Body Mass Index (BMI), which does not provide information on fat distribution or the actual proportion of body fat. Moreover, BMI is quite unstable during adolescence (Malavazos et al., 2021; Peterson et al., 2017) because it assumes that body mass grows proportionally with height, which is not always accurate during periods of rapid growth and development, potentially leading to erroneous results and interpretations. Therefore, the literature increasingly mentions the Tri-ponderal Mass Index (TMI) as a potentially better alternative to BMI in children and adolescents, as its values remain stable during this stage of life (Wang et al., 2022; Park and Shim, 2020; Malavazos et al., 2021). As noted, unlike BMI, universal TMI reference values for children and adolescents have not yet been established. Existing cut-offs are available only for specific ethnic populations. For example, in a large study of American and Chinese cohorts, the TMI thresholds that best discriminated metabolic syndrome and cardiometabolic risk were 14.46 kg/m^3 for boys and 13.91 kg/m^3 for girls in the Chinese sample (ages 7–18 years), whereas for American youth (ages 12–18 years), the corresponding values were higher, at 17.08 kg/m^3 for boys and 18.89 kg/m^3 for girls (Wang et al., 2021).

In the study by Kryst, Kowal, and Sobiecki (2018), observed positive secular trends indicate an increase in limb circumferences across generations, particularly in boys. At the same time, contemporary girls, especially in older age groups, have a leaner body composition compared to previous generations.

Furthermore, the study by Elezi et al. (2021), conducted on two cohorts of Macedonian children over a 7-year interval, did not show changes in anthropometric measures, which largely aligns with the results of the present study. However, in almost all motor tests, the later cohort performed better compared to the cohort from 7 years earlier. In the same study, obesity, assessed using the body mass index, was high in both cohorts—up to 40%—and it is concerning that there was no improvement in this condition over the 7-year period.

Changes in skinfold thickness and fat distribution in children and adolescents over a 20-year period (2000–2020) were investigated by Kryst et al. (2025). Their study results show a frequent trend of fat accumulation in the central region of the body, despite a slight decrease in skinfolds on the arms and legs. The authors emphasize that this trend is concerning because central fat accumulation increases the risk of cardiovascular and metabolic diseases. In this context, the TMI has proven to be an accurate indicator of central fat accumulation in children and adolescents when combined with the waist-to-height ratio as a reference measure of obesity, surpassing the accuracy of BMI (Niu et al., 2025). Considering that waist circumference has recently become a mandatory measure in the Croatian school system for monitoring students, this will allow for even more precise assessment of health risks, more accurate evaluation of individual nutritional status, and better tracking of population trends.

Conclusion

Monitoring anthropometric measures during childhood is necessary, especially in the period of adolescence when rapid physical change occur driven by puberty. Its stability and normality are essential as they reflect healthy growth and development, help detect nutritional or medical problems early, and support psychological well-being. Maintaining normal patterns during this critical period also reduces the risk of chronic diseases in adulthood and guides effective public health interventions. Additionally, observing changes in anthropometric measurements between generations is also important because it reveals how environmental factors such as nutrition, physical activity and socioeconomic conditions are influencing growth and health over time. These trends help identify emerging public health problems, like rising obesity or persistent undernutrition, evaluate the effectiveness of policies and interventions, and predict future disease burdens in the population.

Acknowledgement

The publication of the work is a result of the implementation of the institutional research project " Development of Sustainable Clothing With Added Value", RoDv, TTF-IIP-05, funded by the European Union - NextGenerationEU.

References

1. Casadei, K., Kiel, J. (2022). Anthropometric Measurement. *In StatPearls.* StatPearls Publishing.
2. Elezi, A., Elezi, G., Gontarev, S., Georgiev, G. (2021). Secular Trends in Anthropometric Characteristics and Health-Related Physical Fitness in Macedonian Children: the Makfit Studies. *Teorìâ ta Metodika Fìzičnogo Vihovannâ.*
3. Freedman, D. S., Wang, J., Maynard, L. M., Thornton, J. C., Mei, Z., Pierson, R. N., Dietz, W. H., Horlick, M. (2005). Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *International journal of obesity (2005)*, 29(1), 1–8. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802735
4. Himes, J. H. (2004). Why study child growth and maturation? In R. Hauspie, N. Cameron, L. Molinari (Eds.), Methods in human growth research (pp. 3–26). New York, NY: Cambridge University Press.
5. Kryst, Ł., Woronkowicz, A., Kowal, M., Sobiecki, J. (2018). Intergenerational changes in limb circumferences in children and adolescents aged 3-18 from Kraków (Poland) from 1983 to 2010. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 30(5), e23165. https://doi.org/10.1002/ajhb.23165
6. Kryst, Ł., Żegleń, M., Woronkowicz, A., Kowal, M. (2025). Time-Trends in the Adiposity and Fat Distribution Among Children and Adolescents From Kraków (Poland) Since the Beginning of the 21st Century (From 2000 to 2020). *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 37(10), e70158. https://-doi.org/10.1002/ajhb.70158
7. Malavazos, A. E., Capitanio, G., Milani, V., Ambrogi, F., Matelloni, I. A., Basilico, S., Dubini, C., Sironi, F. M., Stella, E., Castaldi, S., Secchi, F., Menicanti, L., Iacobellis, G., Corsi Romanelli, M. M., Carruba, M. O., Morricone, L. F. (2021). Tri-Ponderal Mass Index vs body Mass Index in discriminating central obesity and hypertension in adolescents with overweight. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD*, 31(5), 1613–1621. https://-doi.org/10.1016/j.numecd.2021.02.013
8. Malone, S. K., Zemel, B. S. (2015). Measurement and Interpretation of Body Mass Index During Childhood and Adolescence. *The Journal of school nursing : the official publication of the National Association of School Nurses, 31*(4), 261–271. https://doi.org/10.1177/1059840514548801
9. Nie, M. J., Sun, R. Z., Fan, C. Q., Wang, J. J., Fei, X., Hu, Z. K., Li, H. J. (2025). Diagnostic performance of anthropometric measurements for identifying obesity in high-altitude pediatric populations: evidence from tibet via bioelectrical impedance analysis. *Lipids in health and disease, 24*(1), 216. https://doi.org/10.1186/s12944-025-02623-5
10. Niu, Y., Zhang, Y., Sheng, J., Feng, Y., Tang, Q., Shen, X. (2025). Triponderal mass index can be used as a potential tool to predict the risk of hyperuricemia in children and adolescents with obesity: a population-based study. *Frontiers in nutrition, 12*, 1544209. https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1544209
11. Park, H. K., Shim, Y. S. (2020). Distribution of Tri-Ponderal Mass Index and its Relation to Body Mass Index in Children and Adolescents Aged 10 to 20 Years. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism, 105*(3), e826–e834. https://doi.org/10.1210/clinem/dgaa030
12. Peterson, C. M., Su, H., Thomas, D. M., Heo, M., Golnabi, A. H., Pietrobelli, A., Heymsfield, S. B. (2017). Tri-ponderal mass index vs body mass index in estimating body fat during adolescence. *JAMA pediatrics, 171*(7), 629-636.
13. Peterson, C. M., Su, H., Thomas, D. M., Heo, M., Golnabi, A. H., Pietrobelli, A., Heymsfield, S. B. (2017). Tri-Ponderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA pediatrics, 171*(7), 629–636. https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2017.0460
14. Wang X., Ma J., Huang S., Dong B., Dong Y., Yang Z., Hu J., Liang W. (2022). Use of Tri-Ponderal Mass Index in Predicting Late Adolescent Overweight and Obesity in Children Aged 7–18. Front. Nutr. 9:785863. doi: 10.3389/f-nut.2022.785863
15. Wang, X., Chen, Y., Ma, J., Dong, B., Dong, Y., Zou, Z., Ma, Y., Arnold, L., Liang, W. (2021). Tri-Ponderal Mass Index Reference Values for Screening Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Results From Two National-Representative Cross-Sectional Studies in China and America. *Frontiers in endocrinology, 12*, 739277. https://-doi.org/10.3389/fendo.2021.739277
16. Wang, X., Chen, Y., Ma, J., Dong, B., Dong, Y., Zou, Z., Ma, Y., Arnold, L., Liang, W. (2021). Tri-Ponderal Mass Index Reference Values for Screening Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Results From Two National-Representative Cross-Sectional Studies in China and America. *Frontiers in endocrinology, 12*, 739277. https://-doi.org/10.3389/fendo.2021.739277

Original scientific paper

SPORT FOR UNITY, RESILIENCE AND EMPOWERMENT (SURE) – COOPERATION MODEL IN GRASSROOTS SPORT

Romana Caput-Jogunica
University of Zagreb Faculty of Agriculture
rcaput@agr.hr

Anamarija Jazbec
University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology
Institute of Forest Inventory, Management Planning and Remote Sensing
ajazbec@sumfak.unizg.hr

Maja Poljak
Croatian Olympic Committee
maja.poljak@hoo.hr

Abstract
Participation in organised grassroots sports during challenging times is associated with improved mental health, social connectedness, and collective efficacy. The SURE project aims to develop and test a model of cooperation and partnership between institutions and sports organisations at local and county levels, emphasising access to sport for the most vulnerable socio-economic groups. This paper analyses the results of the project questionnaire conducted at the national level to identify a sustainable national model of cooperation that should ensure the involvement of more children without parental care in sport and can overcome various crisis situations. Analysis of the questionnaire in the factor space identified three factors important for successful cooperation between sports organisations and partners. Among all variables, common interests and the importance of open communication stand out, as they were extracted with a larger projection onto the second factor, together with mutual trust. In the absence of research aimed at testing models of cooperation between Croatian sports organisations and partners, these results can serve as a basis for developing educational programmes, in which greater attention should be paid to communication skills.

Keywords: *vulnerable socio-economic groups, project questionnaire, communication skills*

Introduction

The Croatian Olympic Committee is one of 11 partners[1] in the Sport for Unity, Resilience and Empowerment (SURE) EU funded project (2024–2026). The project aims to improve and test a model of cooperation and partnership between institutions and sports organisations at local and county levels, emphasising access to sport for the most vulnerable socio-economic groups, to better prepare them for everyday life and its challenges, especially in times of crisis, such as pandemics and other forms of crisis. According to the Croatian National Sports Programme 2019–2026, a key objective is to improve the status of vulnerable groups within the sports system. These groups face daily obstacles that prevent participation in sport, which is important for their health. Participation in organised grassroots sports during challenging times is associated with improved mental health, social connectedness, and collective efficacy. As sport is one of the most effective means of social engagement and inclusion, it is necessary to increase the participation of vulnerable groups in the sports system by co-financing sports programmes that include them. A specific measure is to encourage sports programmes that include them as much as possible, in cooperation with local and regional self-government units. Local governments and councils were identified as key actors in co-funding climate adaptation infrastructure such as shaded

[1] European Non-Governmental Sports Organisation (ENGSO), 100% SPORT – Austrian Center of Excellence for Gender Equality&SAFE SPORT, Secretaria Regional da Saude eDesporto - Acores (Portugal), Finlands Svenska Idrott (Finland), Hrvatski Olimpijski Odbor (Croatia), Olympic Committee of Serbia (Serbia), Triple ThreaT (Netherlands), Organizzazione Per I Educazione allo Sport (Italy), Sportunity (Luxembourg), Budapesti Egyesulet a Nemzetkozi Sportert (Hungary) and Sport Social Solutions Skopje (North Macedonia).

and cooled play areas, inclusive urban design, to ensure equitable opportunities for outdoor activity (Lee et. al., 2025). As a partner in this project, the Croatian Olympic Committee selected SOS Children's Village Lekenik, recognising that the project's activities to promote physical activity and exercise for health preservation could be directed at several groups: preschool and school-age children, as well as SOS mothers and SOS aunts. The vulnerability of children and young people is a complex and dynamic concept, encompassing both internal (individual) and external (family, community, structural) factors. According to Borić and Mataga Tintor (2022), the vulnerability of children is never simple or one-dimensional, and among various vulnerable groups there are also children who are 'more vulnerable. SOS mothers and aunties actively participated in practical workshops with children to acquire motor skills for implementing the programme during their free time, as well as knowledge about the importance of physical activity and nutrition for personal health. Therefore, it was important to carry out activities in this environment and in consultation with the professional support of the management of SOS Children's Village Lekenik. One of the SURE project's goals was to identify sustainable models of cooperation and grassroots activities that are applicable and enforceable for overcoming various crisis situations between national stakeholders and sports organisations. This paper analyses the results of the project questionnaire conducted at the national level to identify a sustainable national model of cooperation that should ensure the involvement of more children without parental care in sport and can overcome different crisis situations.

Methods

1.1. Sample (for developing and testing the efficiency of the cooperation model)

The national cooperation model was tested in Sisak-Moslavina County in collaboration with SOS Children's Village Lekenik, Lekenik Elementary School, the Association of Sports Associations and Federations of Sisak-Moslavina County, and the Sports Association of Lekenik Municipality. The main activities and national partners' responsibilities provided during 2025 and 2026 are presented in Table 1.

Table 1. Activities and partners' responsibilities that tested collaboration model (SURE project)

National partners	Main activities	Main outcomes
SOS Village Lekenik	Participation of children, coordination with parents/caregivers, venue access, communication with SOS mums/aunts.	Coordination of the participation of children without adequate parental care, SOS mothers or aunts, and local school children in sports workshops in the village. Training for SOS caregivers to support the ongoing implementation of health, nutrition, and fitness exercises for themselves and the children. Decision-making activities concerning respect for privacy and data protection, including obtaining specific consent for any use of photos or videos in project dissemination.
Primary school Lekenik	Event "Sports Day" to celebrate inclusion publicly, with guests (e.g. elite and former athletes, educators, school teachers, parents), venue access	
Sports Association and Federations of Sisak-Moslavina County and Sports Association Lekenik (municipality)	Local coordination, connection with clubs, educational institutions (primary school and kindergarten) and athletes, promotion.	Partnerships with local sports clubs, municipalities, and athletes aim to increase community ownership and visibility. In cooperation with the Croatian Olympic Committee installation of additional equipment near the auxiliary field and continued use of infrastructure beyond the project lifecycle.
Croatian Olympic Committee	Financial management, coordination, educational content development, development model of cooperation with local sport and social institution, procurement of equipment, reporting.	Adapted fitness workshops and Olympic education were provided for different age groups (preschool, primary school, adolescents), with activities tailored to all physical abilities and delivered by four kinesiology professors (external assistants in the project). The main tools from the workshops include a fitness programme for children, focusing on physical literacy and outdoor activities, as well as Olympic storytelling, history, and values integrated with physical activities to encourage cognitive engagement.
Croatian Olympic Academy	Educational workshops, fitness training for pupils in elementary school	

1.2. Online questionnaire for sports organisations (to improve cooperation and overcome crisis situations)

The cooperation model was tested using an online questionnaire on a sample of various sports organisations, focusing on their collaboration with institutions and organisations at the national level regarding programmes and activities for different vulnerable groups, as well as possibilities for preventing crisis situations, which was one of the important project outcomes. We translated a 13-item questionnaire and sent it to members of the Croatian Olympic Committee: the national sports federations, and regional and local sports associations, with a request to forward it to all their members (sports clubs and sports associations). The first part of the questionnaire includes questions about the organisation (name,

sport, regional or local level) and the respondent (gender, age, position in the organisation). The second part contains questions about cooperation with other organisations, target vulnerable groups, tools for effective cooperation, crises situation, and finance. The final part concerns to the evaluation of key factors contributing to effective cooperation and an open question regarding participants' opinions on how to improve cooperation in providing sports programmes for socio-economically vulnerable groups.

1.3. Methods

In addition to basic descriptive parameters, we applied factor analysis (orthogonal varimax rotation) with principal components extraction to identify statements representing factors related to the model of cooperation between sports organisations and various stakeholders. Three factors were retained based on the proportion criterion. To estimate the association between gender and variables related to the model of cooperation (mutual trust, common goals, open communication, stable financial support, shared leadership, and efficiency in achieving goals), we used Fisher's exact test, as the expected frequency in some cells was less than 5. Statistical analysis was conducted using SAS 9.4.

Results

The Croatian Olympic Committee invited all members to participate in the study by completing the online questionnaire. We received 54 responses from 10 Croatian counties and various organisations, including 10 national sports federations, 3 county sports associations, 25 local sports associations, 15 sports clubs, and 1 Special Olympic Association. Of the 54 respondents, 34 (62.96%) are male and 20 (37.04%) are female, with ages ranging from 28 to 67 years. Most are involved in sports organisations in Zagreb County. For researchers conducting studies in sport, it is notable that there are more male than female participants, which is related to their positions within sports organisations. This may be because 13% of presidents and 13% of general secretaries at national sports federations, as well as participants with the same roles at local sports clubs, participated in this study. When asked about cooperation with other bodies (multiple answers possible), the majority 47 organisations (87%) cooperate with other sports organisations at the local level, 37 organisations (68%) with educational institutions, and 24 organisations (44%) with the private sector. The most common reason for these forms of cooperation is financing agreements, cited by 44 organisations (81.5%), while 37 organisations (68.5%) cooperate on projects. The main aims of cooperation were to provide programmes to improve citizens' health (49, 97%), secure financial resources (37, 68.5%), offer educational programmes (30, 55.6%), and, in fourth place, programmes for social inclusion in sport (27 organisations, 48.1%). The main sensitive vulnerable groups with which most organisations have worked are girls and women in sport (34, 63%), followed by vulnerable children and young people (29, 53.7%), and people with disabilities (24, 44.4%). One of the main goals of the project was to test the model of cooperation between sports organisations and other stakeholders. When asked which key factors contribute to effective collaboration for each of the above variables (mutual trust, common goals, open communication, stable financial support, shared leadership, and efficiency in achieving goals), respondents rated them on a Likert scale from 1 to 5 (not important to very important). Given the sample, we examined whether there was a difference in the observed variables by gender. We applied Fisher's exact test and found a statistically significant difference only in open communication, p=0.0128 (Table 2). Open communication was an important component of the first two factors, highlighting its significance in the overall process. Notably, it was the only variable with a statistically significant difference between women and men.

Table 2. Frequencies and relative frequencies of responses, and frequencies by gender with Fisher's exact test for analysed variables

Variables		responses					Fisher exact test
		1	2	3	4	5	p
Mutual trust	f(%)			4 (7.41)	17 (31.48)	33 (61.11)	
	M/F			2/2	14/3	18/15	0.1069
Common goal	f(%)			6 (11.11)	21 (38.89)	27 (50)	
	M/F			5/1	13/8	16/11	0.6644
Open communication	f(%)		1 (1.85)		20 (37.04)	33 (61.11)	
	M/F		0/1		17/3	17/16	**0.0128**
Stable financial support	f(%)		1 (1.85)	1 (1.85)	16 (29.63)	36 (66.67)	
	M/F		1/0	1/0	10/6	22/14	0.9998
Shared leadership	f(%)	5 (9.26)	4 (7.41)	16 (29.63)	15 (27.78)	14 (25.93)	
	M/F	4/1	4/0	10/6	8/7	8/6	0.5341
Efficiency of achieving goals	f(%)	2 (3.70)	1 (1.85)	12 (22.22)	22 (40.74)	17 (31.48)	
	M/F	1/1	1/0	8/4	12/10	12/5	0.8394

The results of the factor analysis regarding the model of cooperation and methods for overcoming crisis situations are presented in Table 3. Three factors were extracted through factor analysis. The observed variables "common goals" and "open communication" have the highest projections on the first factor that we name "The power of team". Collaboration founded on open communication and joint problem-solving can produce better results than individual efforts. The second factor defines the projections of the variables "mutual trust" and "open communication" between sports organisations and stakeholders. We can name the second factor "Healthy Relationship", as mutual trust and open communication are the foundation of healthy relationships, whether in a partnership, family, or business environment. Shared leadership, stable financial support, and efficiency in achieving goals are key pillars for successful project implementation and organisational sustainability. Therefore, the third factor may be referred to as "Sustainable cooperation". Common projects are the main reason most sports organisations cooperate with other stakeholders; therefore, variables such as main common goals and open communication were expected to be most important due to their significant role in project success, planning, and execution. Communalities show us that common goals and open communication are the variables best described by our factor model.

Table 3. Rotated Factor Pattern (orthogonal varimax) for the cooperation model

Variables	F1 The power of team	F2 Healthy relationship	F3 Sustainable cooperation	Communality
Common goals	**0.77**	0.18	0.28	0.72
Mutual trust	0.09	**0.67**	0,22	0.51
Open communication	**0.53**	**0.65**	0.05	0.72
Shared leadership	0.25	0.01	**0.51**	0.33
Efficiency of achieving goals	0.02	0.18	**0.41**	0.20
Stable financial support	0.32	0.14	**0.39**	0.28
eigenvalues	1.070	0.979	0.737	2.787

Discussion

The analysis of the questionnaire in the factor space identified three factors important for successful cooperation between sports organisations and partners. Among all variables, common interests and the importance of open communication stand out, as they were extracted with a larger projection onto the second factor, together with mutual trust. In the absence of research aimed at testing models of cooperation between Croatian sports organisations and partners, these results can serve as a basis for developing educational programmes, in which greater attention should be paid to communication skills. According to Holubčik et al. (2025), many employees lack sufficient training in teamwork skills and principles. Although teamwork is widespread, there remains a reliance on traditional communication methods, such as face-to-face meetings and phone calls, despite the potential of ICT tools to improve collaboration. Moreover, the effective use of ICT tools is limited by challenges such as system incompatibility and restricted data accessibility. This study recommended that sports organisations improve teamwork effectiveness, foster open communication and employee engagement, and achieve better organisational outcomes, thereby supporting the adoption of sustainable approaches to team collaboration.

Analysis of representatives of Croatian sports organisations who completed the questionnaire on activities to maximise inclusion and ensure a long-term positive impact on vulnerable groups highlights the need for regular, structured communication, joint activity planning, and the exchange of resources and expertise. They also propose including the most vulnerable target groups through coordinated actions and local initiatives. In practice, most suggested cooperating with local schools and associations to organise customised sports workshops. Partners of sports organisations would provide logistical support and professional staff, while sports organisations would supply trained coaches and sports programmes.

Conclusion

Due to limited research on effective cooperation models between sports organisations and partners in implementing programmes for socio-economically vulnerable groups, one outcome of the SURE project is a practical demonstration of a cooperation model involving the Croatian Olympic Committee and its members with the SOS Lekenik institution. Another outcome is the positive results from the analysis of a questionnaire conducted among Croatian sports organisations at all levels and from various regions of the Republic of Croatia, which identified factors contributing to effective and sustainable cooperation. This project study can serve as a basis for future studies on a larger sample of sports organisations to determine which competencies of individuals working in these organisations should receive greater emphasis during their lifelong education.

Acknowledgment

The management of the SOS Children's Village Lekenik (Mario Ćović, principle, Dina Koren, Family based Care Leader, Anita Čosić, Head of the SOS Social Centre and SOS mum and aunt: Ana, Ivana, Danijela, Kristina, Blaženka, Tihana, Katarina, Valentina, Ljiljana, Silvana, Anita, Ljiljana Ž., Maja, Verica, Marina, Marijana, Gordana, Ksenija, Gordana V., Željka, Vesna, Danica, Jasna, Elvira, Kristina A., and external assistant for workshops: Maja Mihalina, mag.cin (pre-shool kids, mum and aunts) and for Croatian Olympic Academy program in elementary school: Ana Popovčić, Marko Vukasović, mag. cin., Domagoj Sertić and Marija Leskovec (Croatian Olympic Committee).

References

1. Borić, I., Mataga Tintor, A. (2022). *Studija o participaciji djece iz ranjivih skupina u Hrvatskoj*. UNICEF za svako dijete. ISBN: 978-953-7702-68-7
2. Holubčík, M., Soviar, J., Rechtorík, M., Höhrová, P. (2025). Sustainable Development of Teamwork at the Organizational Level—*Case Study of Slovakia. Sustainability* 2025, 17, 2031. https://doi.org/10.3390/su17052031
3. Lee, E.Y.; Park, S.; Kim, Y.B.; Liu, H.; Mistry, P.; Nguyen, K.; Oh, Y.; James, M.E.; Lam, S.; de Lannoy, L. (2025). Ambient environmental conditions and active outdoor play in the context of climate change: A systematic 834 review and meta-synthesis. *Environ Res.*, 283, 122146, doi:10.1016/j.envres.2025.122146.
4. Ministarstvo turizma i sporta Republike Hrvatske (2019). Nacionalni program sporta 2019 – 2026 (In Croatian) Ministarstvo turizma i sporta Republike Hrvatske - Nacionalni program športa 2019.-2026.
5. Sport for Unity, Resilience and Empowerment (SURE) project (2024 - 2026). Sport for Unity, Resilience and Empowerment (SURE) project – ENGSO – European Non-Governmental Sports Organisation

Original scientific paper

DIFFERENCES IN POINT-SCORING ACTIONS IN WON AND LOST SETS IN TOP-LEVEL MEN'S BEACH VOLLEYBALL

Tomica Rešetar
University of Zagreb, Faculty of Kinesiology
tomica.resetar@kif.unizg.hr

Abstract
The aim of this study was to examine differences in point-scoring actions between won and lost sets in top-level men's beach volleyball. The analysis was conducted on matches from the Men's Beach Volleyball World Championship and included separate examination of 21-point and 15-point sets. The observed variables were points won by serve, spike, block, and opponent errors. Differences between won and lost sets were analyzed using the Mann-Whitney U test. The results showed that, in 21-point sets, statistically significant differences between won and lost sets were found in all observed variables. Won sets were characterized by higher values in serve points, spike points, block points, and points won through opponent errors. In 15-point sets, a statistically significant difference was found only for spike points. In both set types, spike points had the highest mean values and the largest percentage contribution to the total number of points scored. The findings indicate that success in top-level men's beach volleyball depends primarily on attacking efficiency, while in 21-point sets it also reflects broader effectiveness across several point-scoring actions. These findings may potentially be useful for coaches and performance analysts in match analysis and training planning for different set formats.

Keywords: *scoring patterns, set outcome, notational analysis, performance*

Introduction

In beach volleyball, the final score of a set is determined by a limited number of clearly identifiable point-scoring actions. Because of that, the distribution of points won by serve, spike, block, and opponent errors provides a direct way to describe how success is achieved within a set. This kind of information is especially useful in top-level competition, where small differences in efficiency can influence the outcome. Earlier research in men's FIVB beach volleyball showed that winning teams tended to perform better than losing teams in almost all analyzed game actions, highlighting the value of performance indicators for understanding successful play (Giatsis & Zahariadis, 2008).

At the same time, not all sets in beach volleyball represent the same competitive situation. The first two sets are played to 21 points, whereas the deciding set is played to 15 points, which may affect the way point-scoring actions develop. A longer set allows more time for differences between teams to become visible across several actions, while a shorter set may be more sensitive to isolated rallies and immediate scoring efficiency. This distinction is supported by recent research in top-level men's beach volleyball showing that winning and losing teams can be separated by set and technical indicators, with different performance profiles emerging in 21-point and 15-point sets (Giatsis, 2023).

Despite this, fewer studies have examined point-scoring actions specifically from the perspective of won and lost sets while also distinguishing between the two set formats in top-level men's competition. This issue is relevant for coaches and performance analysts, as the same match may involve two different scoring contexts with potentially different performance demands. Therefore, the aim of this study was to identify differences in point-scoring actions between won and lost sets in top-level men's beach volleyball, with separate analyses for 21-point and 15-point sets.

Methods

Sample

This research included a top-level sample of matches from the 2019 FIVB Men's Beach Volleyball World Championship, held in Hamburg, Germany, from 28 June to 8 July 2019 under the auspices of the Fédération Internationale de Volleyball (FIVB). The tournament involved 48 men's teams, which played a total of 108 matches and 243 sets. For the purposes of the analysis, both teams in each set were considered separately, so each set represented two observational units. Accordingly, the final sample comprised 486 analytical entities. In total, 8,863 actions leading directly to points were registered.

Data collection

The study was based on official match statistics collected during the 2019 FIVB Men's Beach Volleyball World Championship. During each match, live statistical recording was performed by a trained official using the specialized software Click&Scout 1.01.77 (Data Project S.r.l., Salerno, Italy), which allows the registration of both the frequency and quality of individual volleyball actions. Upon completion of each match, the same software was used to generate an official Match Report, which was subsequently published on the official competition website and later retrieved for the purposes of this study.

In addition, for the purpose of establishing the reliability of the measurement procedure, repeated registration of the observed variables was performed through subsequent editing of video recordings of the selected matches using the Data Volley 2007 software (Data Project S.r.l., Salerno, Italy) by a second rater with a background in kinesiology.

Variables

The analysis focused on the main ways in which points are scored in beach volleyball. These categories were examined separately in 21-point sets and 15-point sets and included the number of points won by serve (SRV), the number of points won by spike (SPI), the number of points won by block (BLK), and the number of points won as a result of opponent errors (OPE). In addition, sets were classified according to outcome as either won or lost, and this classification was used to compare point-scoring structure between the two groups.

Statistical analysis

All statistical analyses were conducted using Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc.). For each variable, descriptive statistics were computed, including the mean, standard deviation, percentage and median. The Shapiro-Wilk test was used to examine the normality of data distribution. Reliability of the data registration procedure was assessed using the test-retest method on a sample of 10 randomly selected matches, comprising 30 sets and 60 entities.

Given the non-normal distribution of the observed data, non-parametric methods were used throughout the analysis, with Spearman's rank-order correlation coefficient applied for reliability assessment and the Mann-Whitney U test for testing differences between won and lost sets. The obtained Spearman correlation coefficients ranged from .94 to .99 ($p < .001$), indicating a high level of agreement between the original and repeated measurements and confirming the reliability of the data registration procedure. The analysis of differences was performed separately for 21-point sets and 15-point sets. Statistical significance was set at $p < .05$. For all statistically significant differences, effect size was calculated and expressed as r for the Mann-Whitney U test, following the recommendations of Fritz et al. (2012). Based on Cohen's (1988) criteria, r values below .10 were considered negligible, values between .10 and .29 small, values between .30 and .49 medium, and values of .50 and above large. Effect size values were calculated in Microsoft Excel using the formula $r = Z / \sqrt{N}$.

Results

Table 1 shows the descriptive indicators for point-scoring variables in won and lost sets played to 21 and 15 points, with mean values and standard deviations, percentage contribution to total points scored, and median values presented for each variable.

Table 1. Descriptive statistics of point-scoring variables in won and lost sets

Set duration	Variables	n	Won sets			Lost sets		
			Mean±SD	%	Mdn	Mean±SD	%	Mdn
21-point sets	SRV_21	432	1.04±1.12	4.88	1	0.61±0.79	3.76	0
	SPI_21		12.60±2.62	59.10	13	10.40±2.99	64.12	10
	BLK_21		2.30±1.75	10.79	2	1.28±1.18	7.89	1
	OPE_21		5.38±2.31	25.23	5	3.93±2.06	24.23	4
15-point sets	SRV_15	54	0.52±0.80	3.30	0	0.48±0.70	3.92	0
	SPI_15		9.74±2.88	61.88	9	8.07±2.67	65.88	8
	BLK_15		1.63±1.36	10.36	1	1.07±1.14	8.73	1
	OPE_15		3.85±2.46	24.46	4	2.63±1.64	21.47	2

Note. Mean - mean value; SD - standard deviation; % - percentage contribution of each variable to the total number of points scored; Mdn - median value

Across both 21-point and 15-point sets, spike points were characterized by the highest mean values, median values, and percentage contribution to the total number of points scored in both won and lost sets. Points scored as a result of opponent errors represented the second most frequent scoring category, followed by block points, whereas serve points had the lowest values across all descriptive indicators. Furthermore, won sets showed consistently higher mean and median values than lost sets for all observed variables, while the relative contribution of individual scoring categories revealed a stable pattern in which spike points made the greatest contribution to total scoring, followed by opponent errors, block points, and serve points.

The results of the Mann-Whitney U test for differences in point-scoring variables between won and lost sets played to 21 and 15 points are presented in Table 2, with the corresponding effect size values.

Table 2. Differences in point-scoring variables between won and lost sets

Set duration	Variables	U	Z	p	r
21-point sets	SRV_21	18489.00	4.03	< .001	0.19
	SPI_21	13807.00	7.38	< .001	0.36
	BLK_21	14747.50	6.79	< .001	0.33
	OPE_21	15004.00	6.47	< .001	0.31
15-point sets	SRV_15	363.00	0.02	.984	0.00
	SPI_15	245.00	2.07	.038	0.28
	BLK_15	278.00	1.54	.123	0.21
	OPE_15	261.00	1.81	.071	0.25

Note. U - value of the Mann–Whitney U test; Z - standardized test statistic; p - significance level; r - effect size.

A comparison of won and lost 21-point sets showed statistically significant differences across all observed variables. Won sets were characterized by higher median values for SRV_21, SPI_21, BLK_21, and OPE_21 than lost sets. Specifically, the median values were higher for SRV_21 (*Mdn* = 1 vs. 0), $U = 18489.00$, $p < .001$, $r = .19$; SPI_21 (*Mdn* = 13 vs. 10), $U = 13807.00$, $p < .001$, $r = .36$; BLK_21 (*Mdn* = 2 vs. 1), $U = 14747.50$, $p < .001$, $r = .33$; and OPE_21 (*Mdn* = 5 vs. 4), $U = 15004.00$, $p < .001$, $r = .31$. The effect size was small for SRV_21 and medium for SPI_21, BLK_21, and OPE_21. With respect to 15-point sets, statistical significance was observed only for SPI_15. Won sets had a higher median value than lost sets (*Mdn* = 9 vs. 8), $U = 245.00$, $p = .038$, $r = .28$, indicating a small-to-medium effect. No significant differences were found for the remaining variables.

Discussion

The main finding of this study was that won and lost 21-point sets differed significantly in all observed point-scoring variables, whereas in 15-point sets a significant difference was found only for spike points.

The results for 21-point sets suggest that success at this stage of the match depends on a broader performance advantage. Besides spike points, won sets also showed higher mean values in serve points, block points, and points won through opponent errors, which indicates that successful teams were more effective across several scoring actions, not only in attack. Of particular interest is the role of opponent errors, which represented the second-largest scoring category in both won and lost sets. This finding suggests that successful teams did not rely only on direct point-scoring actions but were also more capable of creating game situations that increased pressure on the opponent and contributed to errors. In this sense, points won through opponent errors should not be viewed only as passive outcomes, but also as a reflection of the quality and pressure of a team's own play. Similar conclusions were reported by Papadopoulou et al. (2020), who emphasized the importance of ace serves and kill attacks in elite men's beach volleyball. Medeiros et al. (2017), also showed that winning teams produced more points from block-related actions, counterattack, and opponent-related errors, while Michalopoulou et al. (2005) identified serve and attack effectiveness as important differences between winning and defeated teams. Taken together, these findings support the idea that, in 21-point sets, success is based on more complete scoring efficiency across different technical actions. A different pattern was found in 15-point sets, where only spike points distinguished won from lost sets. One possible explanation is that shorter sets provide less time for differences in several variables to accumulate, so individual actions may have a stronger influence on the final outcome. In the present study, that action was spike, which again highlights the importance of attacking efficiency in decisive phases of play. This interpretation is in line with Giatsis (2023), who highlighted attack-related indicators as strong predictors of set success, and with Papadopoulou et al. (2020), who stressed the importance of kill attacks in elite men's beach volleyball. A similar emphasis on the central role of attack is also consistent with Giatsis et al. (2015), which focused on attack and block efficacy in top-level male beach volleyball.

From a practical perspective, these findings suggest that coaches should give particular attention to attacking efficiency, especially in 15-point sets. At the same time, the results for 21-point sets show that successful performance also depends on serve, block, and the ability to win points through opponent errors. Therefore, 21-point and 15-point sets should not be treated as fully identical competitive situations, because the structure of successful performance appears broader in the longer set and more attack-dependent in the shorter one. This practical interpretation is also supported by previous studies that linked successful men's beach volleyball performance to attack, serve, block, and opponent-error-related indicators, although with different levels of importance depending on the sample and competitive context.

Conslusions

This study examined differences in point-scoring structure between won and lost sets in top-level men's beach volleyball. Significant differences were found in all observed variables in 21-point sets, whereas in 15-point sets a significant difference was found only for spike points. Overall, the findings indicate that successful performance depends primarily on attacking efficiency, while in 21-point sets it also reflects broader effectiveness across multiple point-scoring actions. Given that the study was limited to one top-level competition and to point-scoring variables derived from official match reports, future research should include a wider range of competitions and additional indicators of performance quality, especially in 15-point sets.

References

1. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
2. Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General, 141*(1), 2–18.
3. Giatsis, G., & Zahariadis, P. (2008). Statistical Analysis of Men's FIVB Beach Volleyball Team Performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 8*(1), 31–43.
4. Giatsis, G. (2023). Beach volleyball performance benchmarks in men's high-level. *Journal of Human Sport and Exercise, 18*(2), 446–461.
5. Giatsis, G., Lopez Martinez, A. B., & Gea García, G. M. (2015). The efficacy of the attack and block in game phases on male FIVB and CEV beach volleyball. *Journal of Human Sport and Exercise, 10*(2), 537–549.
6. Medeiros, A. I. A., Marcelino, R., Mesquita, I. M., & Palao, J. M. (2017). Performance differences between winning and losing under-19, under-21 and senior teams in men's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 17*(1–2), 1–13.
7. Michalopoulou, M., Papadimitriou, K., Lignos, N., Taxildaris, K., & Antoniou, P. (2005). Computer analysis of the technical and tactical effectiveness in Greek Beach Volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 5*(1), 41–50.
8. Papadopoulou, S., Giatsis, G., & Bakirtzoglou, P. (2020). Comparative analysis of the technical-tactical elements of elite men's beach volleyball teams. *Sport Science, 13*(1), 59–66.

Original scientific paper

RELATIONSHIP OF ANTHROPOMETRIC MEASURES AND HAND GRIP STRENGTH IN A YOUNG ADULT POPULATION

Kristina Šteković
University of Zagreb Faculty of Science
kristina.stekovic@biol.pmf.hr

Ksenija Fučkar Reichel
University of Zagreb Faculty of Science
ksenija.fuckar.reichel@biol.pmf.hr

Ivana Martinčević
University of Zagreb Faculty of Textile Technology
ivana.martincevic@ttf.unizg.hr

Abstract
Handgrip strength is widely recognized as an important indicator of overall health, muscular function, and risk of adverse health outcomes. This study aimed to examine the association between selected forearm and mid-upper arm anthropometric measures and handgrip strength in a student population, as well as to assess their predictive value. The sample consisted of first- and second-year undergraduate students from the Faculty of Science, University of Zagreb (mean age: females 19.9 ± 1.1 years; males 19.7 ± 0.7 years). Forearm and mid-upper arm circumference were measured for both dominant and non-dominant arms, along with handgrip strength assessed using an isometric dynamometer. Simple linear regression analyses were conducted separately by sex and hand. Results showed significant associations between anthropometric measures and handgrip strength, with stronger relationships generally observed in the non-dominant hand for both sexes. Among female students, weak associations were found in the dominant hand, while very strong to extremely strong relationships were observed in the non-dominant hand. Male students demonstrated a similar pattern, although with generally higher coefficients in the dominant hand and very strong associations in the non-dominant hand. These findings suggest that forearm and upper arm circumferences are good predictors of handgrip strength, particularly for the non-dominant hand. The results also highlight the importance of anthropometric characteristics in assessing muscle strength and their potential application in kinesiology, sports, and preventive health programs. Given that university years represent a critical period for the development of lifelong habits, and considering the decline in physical activity among students, continuous monitoring of muscle function and anthropometric indicators is essential. This study contributes to a better understanding of the relationship between body composition and muscle strength in young adults and underlines the need to promote healthy lifestyles within the student population.

Keywords: circumference, arm, strength, university students

Introduction

Handgrip strength has been shown in previous research to be an important predictor of overall health, muscular endurance, manual dexterity, and overall strength (Trosclair et al., 2011; Bobos et al., 2018; Bobos et al., 2020). It also reflects the functional status of the upper extremities and can serve as a useful tool in identifying various disorders affecting them (Bobos et al., 2020). Also, the handgrip strength test serves as a diagnostic indicator and predictive factor for several health outcomes, including post-operative complications, injuries, diabetes, bone mineral density, dementia, sarcopenia, and mortality (Bobos et al., 2020). Recent studies suggest that reduced muscle capacity, as measured by handgrip strength, is associated with an increased risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality, and premature death (Leong et al., 2015; Ortega et al., 2012; Silventoinen et al., 2009).

Handgrip strength is most commonly measured using an isometric dynamometer, which—due to its cost-effectiveness compared to an isokinetic device—makes it a simple and practical tool for monitoring and evaluating health status in specific populations.

The period of university study is considered a critical stage during which students independently make decisions about their lifestyle and health habits (El Ansari et al., 2011; Kidokoro et al., 2020). Due to the stress associated with studying, as well as the sense of freedom that comes with leaving the parental home, this period may lead to the development of

unhealthy habits such as poor and unbalanced nutrition and a lack of physical activity (El Ansari et al., 2011). The most pronounced changes are observed during the first year of study, when there is an increased risk of weight gain (Vella-Zarb and Elgar, 2009; Crombie et al., 2009; Kidokoro et al., 2020). At the same time, levels of physical inactivity increase significantly throughout the years of study (Irwin, 2004), and it is noteworthy that this phenomenon is more prevalent among students from Pacific Asia compared to their European and American counterparts (Hasse et al., 2004).

Anthropometric measurements such as forearm circumference and mid-upper arm circumference are commonly used to assess skeletal muscle mass, nutritional status, and an individual's physical fitness (Koley and Pal Kaur, 2011; Lustig and Strauss, 2003). When combined with handgrip strength testing using a dynamometer, these measures provide a more detailed insight into an individual's health status and enable a more comprehensive assessment of muscle function and body composition.

Since habits acquired during the university period can have long-term effects on lifestyle and body composition in adulthood, monitoring students' muscle function and anthropometric indicators along with education on healthy lifestyle habits, is essential for preserving their long-term health and well-being.

Methodology

The aim of this study was to determine whether there is an association between two anthropometric measurements of the upper limbs and handgrip strength in a student population. Additionally, the study aimed to examine whether handgrip strength can be predicted based on the selected anthropometric measurements.

Sample of participants

The participants in this study were first- and second-year undergraduate students from the Faculty of Science at the University of Zagreb, with a mean age of 19.9 ± 1.1 years for female students and 19.7 ± 0.7 years for male students. In the majority of both male (91.5%) and female (94%) participants, the right hand was dominant.

Sample of variables

The observed variables included two anthropometric measurements of the upper limbs: forearm circumference and mid-upper arm circumference of both the dominant and non-dominant arm, as well as handgrip strength of both hands measured using an isometric dynamometer.

Dana analysis

Basic descriptive statistics (mean, standard deviation, and minimum and maximum values) were calculated for all observed variables for both male and female students. To examine the association and predictive potential of handgrip strength based on forearm and upper arm circumference, two simple linear regression analyses were conducted for each hand. All analyses were conducted using the software package Statistica, version 14.0.0.15.

Results and discussion

Tables 1. and 2. present the descriptive statistics for all observed variables for both male and female students.

Table 1. Descriptive statistics for female students.

Variables	Valid N	AS	Min	Max	SD
Right forearm circumference (cm)	42	23.82	21.30	30.00	2.06
Left forearm circumference (cm)	42	23.52	20.50	29.70	2.02
Right mid-upper arm circumference (cm)	42	28.18	22.00	38.60	3.69
Left mid-upper arm circumference (cm)	42	27.83	21.40	37.90	3.65
Right hand grip (kg)	42	26.30	18.30	35.27	4.03
Left hand grip (kg)	42	26.51	21.47	35.40	3.06

Table 2. Descriptive statistics for male students

Variables	Valid N	AS	Min	Max	SD
Right forearm circumference (cm)	35	27.09	23.00	35.20	2.53
Left forearm circumference (cm	35	26.86	22.70	34.70	2.49
Right mid-upper arm circumference (cm)	35	31.21	25.20	45.00	4.09
Left mid-upper arm circumference (cm)	35	30.85	23.60	44.20	4.12
Right hand grip (kg)	35	39.40	26.03	52.93	6.73
Left hand grip (kg)	35	29.64	23.83	41.30	3.52

Legend: AS – arithmetic mean; Min – minimum value; Max – maximum value; SD – standard devation

The results of the descriptive statistics indicate that male students have higher average values in all variables compared to female students, with the differences being particularly pronounced in handgrip strength. These findings are consistent with expectations for a young adult population and confirm the anticipated sex differences in morphological characteristics and muscle strength, which are typically fully developed at this age.

Tables 3. and 4. present the results of a simple linear regression analysis of the influence of hand anthropometric measurements on handgrip strength in both hands for students of both sexes

Table 3. Relationship between anthropometric measurements and handgrip strength in female students (N = 42)

	b*	Std.Err. of b*	b*	Std.Err. of b	t(40)	p-value	Adjusted R^2
Right forearm circumference							
Right hand grip	0.39	0.15	0.20	0.07	2.66	0.01	0.13
Left forearm circumference							
Left hand grip	0.94	0.05	0.62	0.04	17.61	0	0.88
Right mid-upper arm circumference							
Right hand grip	0.34	0.15	0.31	0.14	2.30	0.03	0.09
Left mid-upper arm circumference							
Left hand grip	0.99	0.02	1.18	0.02	59.49	0	0.98

Legend: b*: unstandardized beta coefficient; Std.Err of b*: standard error of the unstandardized beta coefficient; b: standardized beta coefficient; Std.Err of b: standard error of the standardized beta coefficient; t: t-test value; p: significance level; Adjusted R2: adjusted coefficient of determination

Tablica 4. Relationship between anthropometric measurements and handgrip strength in male students (N = 35)

	b*	Std.Err. of b*	b*	Std.Err. of b	t(40)	p-value	Adjusted R^2
Right forearm circumference							
Right hand grip	0.70	0.12	0.26	0.05	5.62	0.00	0.47
Left forearm circumference							
Left hand grip	0.97	0.04	0.68	0.03	21.62	0	0.93
Right mid-upper arm circumference							
Right hand grip	0.67	0.13	0.41	0.08	5.14	0.00	0.42
Left mid-upper arm circumference							
Left hand grip	1.00	0.01	1.16	0.02	67.32	0	0.99

Legend: b*: unstandardized beta coefficient; Std.Err of b*: standard error of the unstandardized beta coefficient; b: standardized beta coefficient; Std.Err of b: standard error of the standardized beta coefficient; t: t-test value; p: significance level; Adjusted R2: adjusted coefficient of determination

Comparing the results of regression analyses between sexes, differences were observed in the strength of the relationship between anthropometric measures and handgrip strength, with patterns varying depending on the hand and the variable examined.

Among female students, forearm circumference showed a weak association in the dominant hand ($b = 0.20$; $R^2 = 0.13$), but a very strong one in the non-dominant hand ($b = 0.62$; $R^2 = 0.88$). A similar trend was observed for mid-upper arm circumference, with a weak relationship in the dominant hand ($b = 0.31$; $R^2 = 0.09$) and an extremely strong one in the non-dominant hand ($b = 1.18$; $R^2 = 0.98$).

Among male students, the same pattern was observed, with generally higher coefficients in the dominant hand. Forearm circumference showed a moderate to strong association in the dominant hand ($b = 0.26$; $R^2 = 0.47$), increasing to a very strong relationship in the non-dominant hand ($b = 0.68$; $R^2 = 0.93$). A similar trend was found for mid-upper arm circumference, with a moderate to strong relationship in the dominant hand ($b = 0.41$; $R^2 = 0.42$) and an almost perfect one in the non-dominant hand ($b = 1.16$; $R^2 = 0.99$).

Comparatively, the results indicate that the relationship between anthropometric measures and handgrip strength is more pronounced in the non-dominant hand in both sexes. However, male students generally show higher values of the b and R^2 coefficients in the dominant hand, which may suggest a greater contribution of muscle mass to handgrip strength.

Forearm circumference has been identified in several studies as one of the most significant predictors of handgrip strength (Li et al., 2010; Bandyopadhyay, 2008), along with other anthropometric measures such as arm length (Km et al., 2019) and

hand circumference (Hemberal, Doreswamy and Rajkumar, 2014). In line with these findings, in the present study, forearm and mid-upper arm circumferences could be considered very good predictors of non-dominant handgrip strength, whereas their predictive value for the dominant hand is lower and more variable, particularly among female students. This may be explained by a greater influence of neuromuscular coordination, habitual use of the dominant hand, and other functional adaptations that are not directly related to muscle mass.

In a meta-analysis, Bohannon et al. (2006) established normative handgrip strength values for a young adult population (20–24 years), reporting averages of 53.3 kg for the right hand and 47.4 kg for the left hand in men, and 30.6 kg for the right hand and 27.9 kg for the left hand in women. Compared with these reference values, the handgrip strength observed in the female and male students in this study is somewhat lower. However, in both cases, the same pattern of differences between the dominant and non-dominant hand is maintained. This could, among other factors, be attributed to the participants' age, which was slightly below the lower bound of the referenced student population range.

Furthermore, Andersen-Ranberg et al. (2009) established normative values for Europeans over the age of 50 and identified differences based on geographic region in both sexes. The highest handgrip strength values were observed in Northern and Central Europe (Sweden, Denmark, the Netherlands, Germany, Austria, Switzerland, and France), whereas the lowest values were found in Southern European countries (Spain, Italy, and Greece).

A significant decline in handgrip strength over the past few decades has been observed among student athletes at Juntendo University in Japan (Kidokoro et al., 2020). The most pronounced decrease occurred between the 1980s and 1990s, after which values stabilized from the early 2000s to 2016, albeit at a lower level. Compared with the highest recorded values in 1984, student athletes in 2016 exhibited an average reduction in handgrip strength of as much as 8.1 kg, while a similar downward trend was also observed in the general population. At the aforementioned university, anthropometric measurements and physical fitness testing have been part of the curriculum since 1973, representing an excellent example of recognizing the importance of systematically monitoring morphological characteristics and physical fitness in a student population over an extended period. Unfortunately, such long-term examples of good practice in student populations spanning several decades are relatively rare.

Conclusion

The period of university study is a particularly sensitive stage of life during which adult lifestyle patterns are formed. Therefore, influencing the development of healthy habits at this time is of great importance. In this context, physical inactivity and unhealthy dietary habits are on the rise among the student population, which is simultaneously in a phase of making independent decisions with long-term consequences for the rest of their lives.

Systematic monitoring of the motor and functional status of young people often ceases upon entering university, despite substantial evidence highlighting the importance of its continuity in order to timely identify the need for changes and health improvements.

The results of this study indicate the existence of a relationship between selected anthropometric measures of the arms and handgrip strength in a student population, suggesting that these measures have a certain predictive value for handgrip strength. The findings also highlight the importance of anthropometric characteristics in the assessment of muscle strength and point to their potential application in kinesiology practice, sports, as well as preventive and health-related programs. Given that handgrip strength is often used as an indicator of overall muscular status, the results of this study may contribute to a better understanding of the relationship between morphological characteristics and muscle strength in a young population, emphasizing the need for continuous monitoring and the promotion of physical activity among students.

References

1. Andersen-Ranberg, K., Petersen, I., Frederiksen, H., Mackenbach, J. P., Christensen, K. (2009). Cross-national differences in grip strength among 50+ year-old Europeans: results from the SHARE study. *European journal of ageing, 6*(3), 227–236. https://doi.org/10.1007/s10433-009-0128-6
2. Bandyopadhyay A. (2008). Body composition and hand grip strength in male brick-field workers. *The Malaysian journal of medical sciences : MJMS, 15*(1), 31–36.
3. Bobos, P., Lalone, E. A., Grewal, R., & MacDermid, J. C. (2018). Do impairments predict hand dexterity after distal radius fractures? A 6-month prospective cohort study. *Hand, 13*(4), 441-447.
4. Bobos, P., Nazari, G., Lu, Z., & MacDermid, J. C. (2020). Measurement Properties of the Hand Grip Strength Assessment: A Systematic Review With Meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 101*(3), 553–565. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.183

5. Bohannon, R. W., Peolsson, A., Massy-Westropp, N., Desrosiers, J., Bear-Lehman, J. (2006). Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer : a descriptive meta-analysis. Physiotherapy, 92(1), 11–15. https://doi.org/10.1016/j.physio.2005.05.003
6. Crombie, A. P., Ilich, J. Z., Dutton, G. R., Panton, L. B., & Abood, D. A. (2009). The freshman weight gain phenomenon revisited. *Nutrition reviews, 67*(2), 83-94.
7. El Ansari, W., Stock, C., John, J., Deeny, P., Phillips, C., Snelgrove, S., Adetunji, H., Hu, X., Parke, S., Stoate, M., & Mabhala, A. (2011). Health promoting behaviours and lifestyle characteristics of students at seven universities in the UK. *Central European journal of public health, 19*(4), 197–204. https://doi.org/10.21101/cejph.a3684
8. Haase, A., Steptoe, A., Sallis, J. F., Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national economic development. *Preventive medicine, 39*(1), 182-190.
9. Hemberal, M., Doreswamy, . V., Rajkumar, . S. (2014) Study of correlation between hand circumference and Maximum Grip Strength (MGS). National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology, 4 (3), 195-197. doi:10.5455/njppp.2014.4.280220142
10. Irwin, J. D. (2004). Prevalence of university students' sufficient physical activity: a systematic review. *Perceptual and motor skills, 98*(3), 927-943.
11. Kidokoro, T., Kohmura, Y., Fuku, N., Someya, Y., Suzuki, K. (2020). Secular trends in the grip strength and body mass index of sport university students between 1973 and 2016: J-Fit＋study. *Journal of exercise science and fitness, 18*(1), 21–30. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.08.002
12. Km, S., Raj, J.O., Prakash, N., Shetty, K. (2019). Correlation of Forearm Circumference and Hand Length with Grip Strength in Healthy Young Adults. Acta Scientific Orthopaedics. 2. 10-15. 10.31080/ASOR.2019.02.0100.
13. Koley, S., Pal Kaur, S. (2011). Correlations of Handgrip Strength with Selected Hand-Arm-Anthropometric Variables in Indian Inter-university Female Volleyball Players. *Asian journal of sports medicine, 2*(4), 220–226. https://doi.org/10.5812/asjsm.34738
14. Leong, D., Teo, K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., Seron, P., Ahmed, S., Rosengren, A., Kelishadi, R., Rahman, O., Swaminathan, S., Iqbal, R., Gupta, R., Lear, S., Oguz, A., Yusoff, K., Zatońska, K., Chifamba, J., Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386, 266–273. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6
15. Li, K., Hewson, D. J., Duchêne, J., Hogrel, J. Y. (2010). Predicting maximal grip strength using hand circumference. *Manual therapy, 15*(6), 579–585. https://doi.org/10.1016/j.math.2010.06.010
16. Lustig, J. R., Strauss, B. J. G. (2003). Nutritional assessment: Anthropometry and clinical examination. In B. Caballero, L. Trugo, & P. Finglas (Eds.), *Encyclopedia of food sciences and nutrition* (2nd ed.). Academic Press.
17. Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *Bmj, 345*, e7279.
18. Silventoinen, K., Magnusson, P. K., Tynelius, P., Batty, G. D., Rasmussen, F. (2009). Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. *International journal of epidemiology, 38*(1), 110-118.
19. Trosclair, D., Bellar, D., Judge, L. W., Smith, J., Mazerat, N., & Brignac, A. (2011). Hand-Grip Strength as a Predictor of Muscular Strength and Endurance The Journal of Strength & Conditioning Research 25: S99 doi: 10.1097/01.
20. Vella-Zarb, R. A., Elgar, F. J. (2009). The 'freshman 5': a meta-analysis of weight gain in the freshman year of college. *Journal of American College Health, 58*(2), 161-166.

Original scientific paper

THE IMPACT OF AN ORGANIZED SPORTS PROGRAM ON THE DEVELOPMENT OF FINE MOTOR SKILLS IN PRESCHOOL CHILDREN – A PILOT STUDY

Kristina Rogulj
University of Split, Faculty of Kinesiology
roguljkristina38@gmail.com

Ana Siriščević
University of Split, Faculty of Kinesiology
ana.siriscevic@gmail.com

Damir Bavčević
University of Split, Faculty of Kinesiology
damir.bavcevic@kifst.eu

Tonči Bavčević
University of Split, Faculty of Kinesiology
tonci.bavcevic@kifst.eu

Abstract
Early and preschool age represent a sensitive developmental period in which the foundations of a child's motor, cognitive, and socio-emotional development are established. A particularly important component of motor development is fine motor skills, which are associated with successful performance of daily activities, school readiness, and later academic achievement. This study aimed to determine changes in indicators of fine motor skills in preschool children involved in an organized sports program over three months. The research was conducted with a sample of 23 children aged 3 to 6 years who attended Dječji vrtić Jadro Solin and participated in the kindergarten's sports program. Measurements were carried out at baseline and after three months under the same standardized conditions. To assess motor abilities, the following tests were applied: the Visual-Motor Integration Test (VMI), dominant hand dynamometry, Coordination with a stick Test, Box and Block Test, Nine Hole Peg Test, and Functional Dexterity Test. Differences between measurements were analyzed using the paired-samples t-test, with Holm-Bonferroni correction and calculation of effect size (Cohen's d). The results showed statistically significant positive changes in visual-motor integration, the Box and Block Test, and the Functional Dexterity Test of the dominant hand. The greatest improvement was achieved in the manual dexterity task (BOX), with a very large effect size. Improvement was also observed in dominant hand grip strength, although statistical significance was not retained after correction for multiple testing. No significant changes were found in the Coordination with a stick Test or the Nine Hole Peg Test. The findings suggest that organized sports programs during the preschool period may play an important role in promoting fine motor skills, coordination, and visual-motor abilities in children. The results provide practical guidelines for planning developmentally appropriate kinesiology programs in preschool institutions.

Keywords: *preschool age, fine motor skills, sports program, visual-motor integration, kinesiology*

Introduction

Early and preschool age represents a highly sensitive developmental period during which the foundations of a child's motor, cognitive, and socio-emotional development are established. During this stage, children acquire a wide range of fundamental motor patterns, while the quality and diversity of motor experiences may have long-term effects on their overall development.

One of the important components of motor development in preschool age is fine motor skills, defined as the ability to precisely control small muscle groups of the hand and fingers, most often in coordination with the visual system (D.

Bavčević et al., 2022; T. Bavčević et al., 2019; Cuffaro, 2011). Well-developed fine motor skills are essential for successful performance of many everyday activities such as drawing, writing, object manipulation, cutting, dressing, feeding, and personal hygiene (Carlson et al., 2013; Feder & Majnemer, 2007; Grissmer et al., 2010). Numerous studies have shown that the development of fine motor skills is associated not only with children's independence in daily functioning, but also with later school readiness, academic achievement, and more successful inclusion in the educational process (Barnhardt et al., 2005; Oberer et al., 2018; Sulik et al., 2018). Particularly intensive development of fine motor abilities is observed between the ages of three and six years, when the nervous system undergoes significant maturation processes and children demonstrate increased readiness to acquire more complex motor tasks (Gabbard, 2018; Haywood & Getchell, 2025).

In this context, organized sports programs may play an important role in stimulating motor development in preschool children. Well-designed physical activity programs provide children with diverse movement patterns, object manipulation tasks, development of coordination, bilateral integration, movement precision, and better body control in space. Although sports programs in preschool age are most often viewed through the prism of gross motor development, balance, and coordination, it is reasonable to assume that systematic motor stimulation may also have a positive effect on the development of fine motor skills.
Considering that preschool children spend a significant part of their day in the kindergarten environment, kindergartens represent a particularly suitable setting for systematic stimulation of motor development and the adoption of healthy physical activity habits (Gordon et al., 2013). Systematic monitoring of the effects of sports programs at this age may provide valuable insights for improving kinesiology practice and planning developmentally appropriate programs. Despite growing interest in motor development during early and preschool childhood, the number of longitudinal studies examining changes in fine motor skills during shorter intervention programs remains limited, particularly in the local context.

Therefore, the aim of this study was to determine changes in indicators of fine motor skills in preschool children participating in an organized sports program during a three-month period.

Methods

The study was conducted on a sample of **23 children aged 3 to 6 years** attending Dječji vrtić Jadro Solin who were enrolled in the kindergarten's sports program. Measurements were performed at baseline and repeated after three months under the same standardized conditions. This study was conducted according to the **Declaration of Helsinki** and approved by the Ethics Committee of the Faculty of Kinesiology University of Split, Croatia approved the described protocol (Permit number: 2181-205-02-05-20-006).

A set of standardized measurement procedures was applied to assess motor abilities. Gross motor skills were evaluated using **Coordination with a stick Test (OKRET.)** (Bavčević, 2020), handgrip strength using a manual dynamometer (Strength DOMIN.), while visual-motor integration was assessed using the **VMI test** (T. Bavčević & D. Bavčević, 2015).

Fine motor skills were assessed using three tests: the **Nine Hole Peg Test (9H DOMIN.)** for finger dexterity (Kellor et al., 1971; Mathiowetz, Weber, et al., 1985), the **Functional Dexterity Test (16H DOMIN.**) for functional hand dexterity (Aaron & Jansen, 2003), and the **Box and Block Test (BOX)** for unilateral manual dexterity (Mathiowetz, Volland, et al., 1985). For all variables, basic descriptive statistics were calculated. Normality of data distribution was tested using the **Kolmogorov–Smirnov test**, while differences between baseline and final measurements were analyzed using the **paired-samples t-test**. To control Type I error in multiple comparisons, the **Holm-Bonferroni** method was applied, with p-values compared according to the criterion $p(i) \leq \alpha/(m-i+1)$. Effect size was estimated using Cohen's d, with the level of statistical significance set at $p < 0.05$. Data processing was performed using **Statistica 14.0.1.25** (TIBCO Software Inc., USA).

Results

Table 1. Descriptive statistics of the first measurement (Note: Max $D_{p=0,05} = 0,283$)

Variables	Mean	Min.	Max.	SD.	Skew.	Kurt.	KS
VMI total 1	60.88	36.13	141.72	29.38	1.48	1.37	0.240
Grip Strength DOMIN. 1	7.17	2.80	14.10	2.54	0.63	1.49	0.170
OKRET. 1	6.00	3.08	18.96	3.75	2.22	5.77	0.223
BOX 1	36.30	15.00	51.00	8.57	-0.74	0.29	0.189
9H DOMIN. 1	18.57	7.51	33.92	7.27	0.30	-0.46	0.122
16H DOMIN. 1	39.55	26.75	59.39	9.23	0.65	-0.42	0.110

Legend – VMI Total 1 – total score of visual-motor integration; Grip Strength DOMIN.1 – dominant hand grip strength; OKRET.1 – Coordination with a stick Test; BOX 1 – Box and Block Test; 9H DOMIN.1 – Nine-Hole Peg Test of the dominant hand; 16H DOMIN.1 – Functional Hand Dexterity Test of the dominant hand. All presented variables refer to the first measurement. Mean – arithmetic mean; Min. – minimum value; Max. – maximum value; SD – standard deviation; Skew. – skewness; Kurt. – kurtosis; KS – Kolmogorov–Smirnov test.

Table 2. Descriptive statistics of the second measurement (Note: Max $D_{p=0,05}$ = 0,283)

Variables	Mean	Min.	Max.	SD.	Skew.	Kurt.	KS
VMI total 2	43.07	25.63	84.00	13.36	1.36	2.69	0.131
Grip Strength DOMIN. 2	8.42	5.00	12.40	1.84	-0.02	0.39	0.123
OKRET. 2	5.23	3.26	15.78	2.69	3.03	10.93	0.281
BOX 2	45.57	19.00	59.00	8.67	-1.19	2.86	0.170
9H DOMIN. 2	18.43	8.97	28.72	4.81	0.29	-0.04	0.121
16H DOMIN. 2	29.82	22.00	42.58	6.06	0.93	-0.16	0.208

Legend – VMI Total 2– total score of visual-motor integration; Grip Strength DOMIN.2 – dominant hand grip strength; OKRET.2 – Coordination with a stick Test; BOX 2 – Box and Block Test; 9H DOMIN.2 – Nine-Hole Peg Test of the dominant hand; 16H DOMIN.2 – Functional Hand Dexterity Test of the dominant hand. All presented variables refer to the first measurement. Mean – arithmetic mean; Min. – minimum value; Max. – maximum value; SD – standard deviation; Skew. – skewness; Kurt. – kurtosis; KS – Kolmogorov–Smirnov test.

The descriptive statistics parameters presented in Table 1 and Table 2 indicate an approximately normal distribution of all variables, since the differences between the empirical and theoretical normal distribution did not exceed the critical value of the Kolmogorov–Smirnov test at the significance level of p = 0.05. However, a more detailed inspection of skewness and kurtosis coefficients revealed deviations from the ideal distribution in the variables OKRET.1 at the first measurement and OKRET.2 at the second measurement. In the first measurement, the kurtosis value indicates the presence of a leptokurtic distribution, while the more pronounced deviation observed in the second measurement further confirms leptokurtosis, that is, a tendency for results to cluster around the arithmetic mean with a greater number of extreme values.

Table 3. Results of the paired-samples t-test between the first and second measurement

Variables	Mean	t-value	p	Holm critical value	Cohen's d
VMI total 1 VMI total 2	60.88 43.07	3.57	0.00	0.0083	0.74
BOX 1 BOX 2	36.30 45.57	-8.03	0.00	0.0100	-1.68
16H DOMIN. 1 16H DOMIN. 2	39.55 29.82	6.55	0.00	0.0125	1.37
Grip Strength DOMIN. 1 Grip Strength DOMIN. 2	7.17 8.42	-2.63	0.02	0.0167	-0.55
OKRET.1 OKRET.2	6.00 5.23	1.95	0.06	-	0.41
9H DOMIN.1 9H DOMIN. 2	18.57 18.43	0.13	0.90	-	0.03

Legend – VMI Total – total score of visual-motor integration; Grip Strength DOMIN. – dominant hand grip strength; OKRET. –Coordination with a stick Test; BOX – Box and Block Test; 9H DOMIN. – Nine-Hole Peg Test of the dominant hand; 16H DOMIN. – Functional Hand Dexterity Test of the dominant hand. Values marked with 1 refer to the first measurement, while values marked with 2 refer to the second measurement. Mean – arithmetic mean; T-value – t-test value; p – level of statistical significance; Cohen's coefficient – measure of effect size.

The analysis of paired-samples t-test results revealed differences between baseline and final measurements in the observed variables of fine motor skills and functional abilities (Table 3). After applying the Holm-Bonferroni correction for multiple testing, statistically significant changes remained in the variables of visual-motor integration (VMI total), the Box and Block Test (BOX), and the Functional Dexterity Test of the dominant hand (16H).

In the visual-motor integration variable (VMI total), a statistically significant improvement was observed (t = 3.57; p = 0.00), with a moderate effect size (d = 0.74). Likewise, the greatest progress was found in the Box and Block Test (BOX), where the mean score increased from 36.30 to 45.57, with a very large effect size (t = -8.03; p = 0.00; d = -1.68). A statistically significant difference was also confirmed in the Functional Dexterity Test of the dominant hand (16H), where task completion time decreased from 39.55 to 29.82 seconds, indicating improved performance with a large effect size (t = 6.55; p = 0.00; d = 1.37).

In the dominant hand grip strength variable, the mean score increased from 7.17 to 8.42 (t = -2.63; p = 0.02; d = -0.55), with a moderate effect size; however, this difference did not retain statistical significance after the Holm-Bonferroni correction. On the other hand, no statistically significant changes were found in the coordination variable (t = 1.95; p = 0.06; d = 0.41), although a trend toward improvement was present. Similarly, no statistically significant differences were observed in the Nine Hole Peg Test of the dominant hand (t = 0.13; p = 0.90; d = 0.03), with a negligible effect size.
Based on the above findings, it can be concluded that the greatest positive changes were achieved in tasks of manual dexterity, hand coordination, and visual-motor integration, whereas changes in coordination speed and more precise fine motor tasks were less pronounced or statistically non-significant.

Discussion

The results of this pilot study indicate that participation in an organized sports program over a three-month period may have a positive effect on the development of certain aspects of fine motor skills in preschool children. The most pronounced changes were found in the variables of manual dexterity (BOX), functional hand dexterity (16H), and visual-motor integration (VMI total), with these variables retaining statistical significance even after the Holm-Bonferroni correction. Such findings suggest that systematic and professionally guided physical exercise in early childhood may stimulate the development of motor abilities that depend on the coordinated interaction of perceptual, motor, and cognitive processes.

The obtained results in the domain of visual-motor integration are particularly important, as this ability is considered one of the key prerequisites for a child's successful inclusion in the later educational process. Visual-motor integration is associated with graphomotor skills, writing, spatial organization, and early mathematical competencies (Barnhardt et al., 2005; Carlson et al., 2013). In this context, the observed improvements may have broader developmental implications that extend beyond the motor domain alone. Similar conclusions were reported by Oberer, Gashaj, and Roebers (2018), who emphasized the relationship between motor coordination, physical fitness, and academic achievement in childhood.

The very pronounced progress achieved in the Box and Block Test, as well as the significant improvement in the Functional Dexterity Test of the dominant hand, may be explained by the nature of the sports program itself. Programs intended for preschool children generally include a large number of tasks involving object manipulation, catching, throwing, carrying objects, precise movement control, and bilateral hand cooperation. Such activities may directly stimulate the development of hand dexterity, movement execution speed, and functional hand control. This is consistent with contemporary approaches in kinesiology education, which emphasize the integrative development of motor abilities through diverse and situationally oriented activities (Bavčević et al., 2022).

Although improvement in dominant hand grip strength was recorded, with a moderate effect size, the difference did not remain statistically significant after correction for multiple testing. This finding may be explained by the fact that the development of maximal grip strength at this age still largely depends on biological maturation, anthropometric characteristics, and spontaneous daily activities, while a three-month program primarily focused on general motor development may not have been sufficiently specific to induce stronger changes in this area. At the same time, it should be emphasized that the practical value of the observed improvement should not necessarily be considered negligible, especially in the context of a pilot study with a small sample size.

No statistically significant changes were found in the coordination variable or in the Nine Hole Peg Test of the dominant hand. The Nine Hole Peg Test is a task requiring very fine digital precision, a high level of attention, and specific finger coordination, which may develop more slowly or require more targeted and longer-lasting interventions. Similarly, the absence of significant changes in the coordination test may indicate the need for a greater volume of activities focused on changes of direction, rhythm, and reactive agility. In other words, not all motor abilities are equally sensitive to short-term program interventions, particularly in a heterogeneous sample of children aged 3 to 6 years.

The obtained results should also be interpreted in light of developmental principles characteristic of the preschool period. The period between three and six years of age is marked by intensive maturation of the nervous system, rapid acquisition of new movement patterns, and high plasticity of the motor system (Gabbard, 2018; Haywood & Getchell, 2025). Precisely for this reason, well-structured kinesiology programs during this life stage may have a particularly strong developmental effect. The present findings further confirm the importance of early inclusion of children in professionally guided forms of physical activity, not only for the development of gross motor skills and health benefits, but also for fostering fine motor skills and preparing children for school demands.

Despite these valuable indicators, the results of this study should be interpreted with caution. First, this was a pilot study conducted on a relatively small sample without a control group, which limits the possibility of generalizing the findings. Furthermore, the range of participants' chronological age was broad, so it is possible that individual differences in maturation partly influenced the results. Future studies should include a larger number of participants, a longer intervention period, clearer age stratification, and comparison of different program models.

Based on the above, it can be concluded that organized sports programs during the preschool period represent a valuable tool for stimulating fine motor skills and overall motor development in children. In practical terms, the obtained results may serve as guidelines for kinesiology professionals, preschool teachers, and professional associates when planning activities that simultaneously develop children's functional, motor, and school-relevant competencies.

Conclusion

Based on the results of this pilot study, it can be concluded that supplementary sports programs in the preschool period may contribute to improvements in children's fine motor skills. Following the implementation of the program, significant improvements were identified in the areas of visual-motor integration, movement coordination, and hand fine motor performance.

The findings confirm the importance of professional planning and programming of kinesiology-based activities during this sensitive developmental stage. Children in the first phase of accelerated growth and development respond particularly well to appropriately designed movement interventions; therefore, it is of great importance to enrich educational programs at this age with additional kinesiology activities. In this context, kinesiology education provides clear guidance on how to plan and implement controlled physical exercise aimed at promoting children's well-being during this important life period.

Such programs make a valuable contribution to preschool education, school readiness, and the overall psychophysical development of the child. Since the presented results represent only one part of a broader study, they should be interpreted with caution, primarily due to the relatively small sample size. Nevertheless, this pilot study provides a foundation for further scientific research and offers practical guidelines for preschool teachers and practitioners working directly with children.

References

1. Aaron, D. H., & Jansen, C. W. S. (2003). Development of the Functional Dexterity Test (FDT): Construction, validity, reliability, and normative data. *Journal of Hand Therapy, 16*(1), 12–21. https://doi.org/10.1016/S0894-1130(03)80019-4
2. Barnhardt, C., Borsting, E., Deland, P., Pham, N., & Vu, T. (2005). Relationship Between Visual Motor Integration and Spatial Organization of Written Language and Math. *Optometry and Vision Science, 82*(2), 138–143. https://doi.org/10.1097/01.OPX.0000153266.50875.53
3. Bavčević, D., Androja, L., & Bilić, Ž. (2022). INTEGRATIVE APPROACH TO MOTOR DEVELOPMENT IN KINESIOLOGICAL EDUCATION. *Acta kinesiologica*, (N1 2022). https://doi.org/10.51371/issn.1840-2976.2022.16.1.6
4. Bavčević, D. (2020). Vizualno-motorička integracija, analiza razvojnih trendova kod djece i učenika u predškoli i primarnoj edukaciji (Doctoral dissertation, University of Split. Faculty of Kinesiology).
5. Bavčević, T., & Bavčević, D. (2015). Construction and validation of the test for evaluation of visual-motor integration in children aged 7 TO 10. Research in Physical Education, Sport & Health, 4(2).
6. Bavčević, T., Bavčević, D., & Bavčević, I. (2019). Visual Motor Integration in Children Aged 6 to 10 Years / Vizualno-motorička integracija kod djece u dobi od 6 do 10 godina. *Croatian Journal of Education - Hrvatski Časopis Za Odgoj i Obrazovanje, 21*(3). https://doi.org/10.15516/cje.v21i3.3008
7. Carlson, A. G., Rowe, E., & Curby, T. W. (2013). Disentangling Fine Motor Skills' Relations to Academic Achievement: The Relative Contributions of Visual-Spatial Integration and Visual-Motor Coordination. *The Journal of Genetic Psychology, 174*(5), 514–533. https://doi.org/10.1080/00221325.2012.717122
8. Cuffaro, M. A. (2011). Fine Motor Skills. In S. Goldstein & J. A. Naglieri (Eds.), *Encyclopedia of Child Behavior and Development* (pp. 657–657). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_1141
9. Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology, 49*(4), 312–317. https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x
10. Gabbard, C. (2018). *Lifelong motor development* (Seventh edition). Wolters Kluwer.
11. Gordon, E. S., Tucker, P., Burke, S. M., & Carron, A. V. (2013). Effectiveness of Physical Activity Interventions for Preschoolers: A Meta-Analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 84*(3), 287–294. https://doi.org/10.1080/02701367.2013.813894
12. Grissmer, D., Grimm, K. J., Aiyer, S. M., Murrah, W. M., & Steele, J. S. (2010). Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators. *Developmental Psychology, 46*(5), 1008–1017. https://doi.org/10.1037/a0020104
13. Haywood, K., & Getchell, N. (2025). *Life span motor development* (Eighth edition). Human Kinetics.
14. Kellor, M., Frost, J., Silberberg, N., Iversen, I., & Cummings, R. (1971). Hand strength and dexterity. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 25(2), 77–83.
15. Mathiowetz, V., Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. (1985). Adult Norms for the Box and Block Test of Manual Dexterity. *The American Journal of Occupational Therapy, 39*(6), 386–391. https://doi.org/10.5014/ajot.39.6.386
16. Mathiowetz, V., Weber, K., Kashman, N., & Volland, G. (1985). Adult Norms for the Nine Hole Peg Test of Finger Dexterity. *The Occupational Therapy Journal of Research, 5*(1), 24–38. https://doi.org/10.1177/153944928500500102
17. Oberer, N., Gashaj, V., & Roebers, C. M. (2018). Executive functions, visual-motor coordination, physical fitness and academic achievement: Longitudinal relations in typically developing children. *Human Movement Science, 58*, 69–79. https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.01.003

18. Sulik, M. J., Haft, S. L., & Obradović, J. (2018). Visual-Motor Integration, Executive Functions, and Academic Achievement: Concurrent and Longitudinal Relations in Late Elementary School. *Early Education and Development, 29*(7), 956–970. https://doi.org/10.1080/10409289.2018.1442097

Original scientific paper

ASSOCIATION BETWEEN LEVELS OF PHYSICAL ACTIVITY AND FEAR OF MISSING OUT (FOMO), LONELINESS, AND RELATIVE AUTONOMY IN THE STUDENT POPULATION

Martina Mavrin-Jelicic
Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb
mmarvin@fpz.hr

Marija Roth Jelislavčić
X gimnazija Ivan Supek, Zagreb
marija.roth@skole.hr

Siniša Urošev
Algebra Bernays University, Zagreb, Croatia
sinisa.urosev@gmail.com

Abstract
In contemporary student environments, the level of physical activity is increasingly associated not only with physical health, but also with psychological functioning and phenomena such as digital connectedness, autonomy, and loneliness. The aim of this study was to examine differences in levels of Fear of Missing Out (FoMO), loneliness, and relative autonomy among students categorized according to their level of physical activity. The study included 427 students from the Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, of which 370 results were included in the final analysis. Data were collected using self-report measures and standardized questionnaires. Physical activity was assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Fear of Missing Out using the FoMO Scale, and loneliness using the short UCLA Loneliness Scale. Relative autonomy was expressed through the Relative Autonomy Index within the framework of self-determination theory. The results revealed statistically significant differences in FoMO and loneliness levels according to physical activity level. Students with lower levels of physical activity reported higher levels of FoMO than moderately or highly active students. Regarding loneliness, a significant difference was found between moderately and highly active students, with the latter reporting higher levels of loneliness. No significant differences were found in relative autonomy. These findings highlight the importance of physical activity as a factor associated with better psychosocial functioning in the student population.

Keywords: physical activity, FoMO, loneliness, digital behaviour, motivation, students.

Introduction

In contemporary society marked by digitalization, increasing research attention has been directed toward the psychosocial consequences of such an environment on health, particularly among university students. Students are simultaneously exposed to academic demands, developmental changes, and intensive digital communication, making them especially vulnerable to phenomena such as Fear of Missing Out (FoMO) and loneliness (Yang et al., 2018). FoMO is defined as an individual's concern that others are having rewarding experiences without their participation and has been associated with increased anxiety, lower life satisfaction, and reduced psychological well-being (Elhai et al., 2019). Alongside FoMO, loneliness represents a major challenge among students, particularly during adaptation to a new environment, while digital communication cannot fully replace meaningful interpersonal relationships (Ernst et al., 2022). Physical activity has been recognized as an important protective factor for mental health, contributing to improved mood and greater social inclusion (Biddle & Asare, 2021; Warburton & Bredin, 2020), while also playing a significant role in motivation, engagement, and well-being among young people (Standage et al., 2025). Within the framework of self-determination theory, particular emphasis is placed on autonomous motivation, referring to behaviour driven by intrinsic reasons and personal values (Ryan & Deci, 2020). Higher levels of relative autonomy are associated with greater psychological well-being and increased engagement in physical activity (Standage et al., 2025). Previous studies indicate that students with lower levels of physical activity report higher levels of FoMO and loneliness, whereas more physically

active students tend to experience more real-life social interactions and a stronger sense of belonging (Pels & Kleinert, 2022). However, findings regarding the relationship between physical activity and relative autonomy remain inconsistent (Teixeira et al., 2020).

Given the growing importance of mental health in the student population, it is necessary to examine FoMO, loneliness, and relative autonomy within the context of physical activity using an integrated approach. Therefore, this study aimed to examine differences in levels of FoMO, loneliness, and relative autonomy among students with different levels of physical activity.

Methods

1. Participants

The study included 427 students from the Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb, selected using a convenience sampling method. The final analysis included data from 370 students who completed all questionnaire items adequately and in full. Participation was voluntary and anonymous, and informed consent was obtained from all participants. Data were collected through an online questionnaire using Google Forms in the presence of the researchers. The study was approved by the Scientific Research and Ethics Committee of the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.

2. Variables

The examined variables included FoMO, measured using the Fear of Missing Out Scale (FOMOS); loneliness, measured using the short version of the UCLA Loneliness Scale (UCLA LS-SF); relative autonomy, measured using the short version of the Academic Motivation Scale (AMS-SF) and expressed through the Relative Autonomy Index (RAI) in accordance with self-determination theory; and physical activity, assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and categorized as low, moderate, or high.

3. Study Design

A cross-sectional quantitative study was conducted on a student population based on self-report measures collected at a single time point.

4. Statistical Analysis

Descriptive statistics (M, SD) were used. Differences between groups were examined using the Kruskal–Wallis test, while significant differences were further analyzed using Dunn's post hoc test with Holm correction. A regression analysis was also conducted as part of the broader study. Statistical significance was set at $p < .05$.

Results

The descriptive statistics for Fear of Missing Out, Loneliness, and Relative Autonomy Index across different levels of physical activity (low, moderate, and high) are presented in Table 1. The sample consisted of participants with low (N = 23), moderate (N = 124), and high (N = 223) levels of physical activity. Participants with low levels of physical activity reported the highest mean score on Fear of Missing Out (M = 2.85, SD = 0.52), followed by those with moderate (M = 2.47, SD = 0.77) and high activity levels (M = 2.36, SD = 0.71). For loneliness, measured by the UCLA Loneliness Scale, a decreasing trend was observed with increasing physical activity (low: M = 0.39, SD = 1.28; moderate: M = 0.14, SD = 1.05; high: M = –0.15, SD = 0.92). In terms of the Relative Autonomy Index, mean values were relatively similar across groups (low: M = 3.64, SD = 4.43; moderate: M = 3.33, SD = 4.75; high: M = 3.61, SD = 5.27).

Table 1. Descriptive statistic and differences by group and measurement.

Activity level	N	Measure	Mean	Median	SD
Low	23	FOMO	2.85	3.00	0.52
		UCLA	0.39	-0.05	1.28
		RAI	3.64	3.67	4.43
Moderate	124	FOMO	2.47	2.50	0.77
		UCLA	0.14	-0.12	1.05
		RAI	3.33	3.17	4.75
High	223	FOMO	2.36	2.30	0.71
		UCLA	-0.15	-0.46	0.92
		RAI	3.61	3.33	5.27

Abbreviations: FOMO – Fear of Missing Out; UCLA – University of California, Los Angeles loneliness scale, RAI – Relative Autonomy Index; Std. Dev – Standard Deviation

Differences between groups were examined using the Kruskal–Wallis test (Table 2). Statistically significant differences were found for Fear of Missing Out (H(2) = 11.91, p = .003) and loneliness (H(2) = 9.70, p = .008), while no significant differences were observed for the Relative Autonomy Index (H(2) = 0.67, p = .714).

Table 2. Kruskal-Wallis test results.

Variable	H	df	p-value
Fear of Missing Out	11.91	2	.003
Loneliness (UCLA)	9.70	2	.008
Relative Autonomy Index	0.67	2	.714

Abbreviations: df – degrees of freedom

Post hoc comparisons were conducted using Dunn's test with Holm adjustment (Table 3). For Fear of Missing Out, participants with low physical activity reported significantly higher scores compared to both moderate (p = .017) and high activity groups (p = .002), while no significant difference was found between moderate and high groups (p = .204). For loneliness, a significant difference was observed between moderate and high activity groups (p = .022), with higher loneliness in the moderate group. Differences between low and moderate (p = .519) and low and high groups (p = .082) were not statistically significant. No significant pairwise differences were found for the Relative Autonomy Index (all $p \geq$ .862). Cases with missing values were excluded from the analyses.

Table 3. Dunn's post hoc comparisons (Holm-adjusted p-values)

Variable	Comparison	z	p-value (adjusted)
Fear of Missing Out	Low – Moderate	2.64	.017
	Low – High	3.39	.002
	Moderate – High	1.27	.204
Loneliness (UCLA)	Low – Moderate	0.64	.519
	Low – High	2.04	.082
	Moderate – High	2.68	.022
Relative Autonomy Index	Low – Moderate	0.24	1.000
	Low – High	-0.17	.862
	Moderate – High	-0.83	1.000

Discussion and Conclusion

The aim of this study was to examine differences in Fear of Missing Out (FoMO), loneliness, and relative autonomy among students with different levels of physical activity. Significant differences were found in FoMO and loneliness, while no significant differences were observed in relative autonomy. Students with lower levels of physical activity reported higher FoMO compared to moderately and highly active students, supporting findings that lower activity levels are associated with greater orientation toward digital content and social media (Yang et al., 2021). Moderate and high levels of physical activity were associated with greater social inclusion and lower FoMO, suggesting that even moderate activity may help reduce the need for constant digital presence (Pels & Kleinert, 2022).

Regarding loneliness, moderately active students reported higher loneliness levels than highly active students. High levels of physical activity likely involve more frequent and higher-quality social interactions that foster a sense of belonging (Ernst et al., 2022). However, the absence of differences between low and highly active students suggests that loneliness is also influenced by factors such as relationship quality and patterns of digital technology use. No significant differences were found in relative autonomy, suggesting that motivational quality may not be the key factor underlying differences in physical activity levels (Teixeira et al., 2020; Ntoumanis et al., 2021).

The findings highlight the importance of physical activity for student mental health and psychosocial functioning. Lower physical activity levels were associated with higher FoMO and loneliness, emphasizing the need to encourage active lifestyles through socially oriented programs. Nevertheless, the study is limited by its cross-sectional design, self-report measures, and limited sample size. Future research should include longitudinal designs and additional variables such as social media use and relationship quality.

In conclusion, students with lower levels of physical activity demonstrated higher FoMO, while higher activity levels contributed to lower loneliness. Relative autonomy did not differ significantly between groups, suggesting that motivational quality may not be the primary factor underlying differences in physical activity levels. These findings emphasize the importance of physical activity as a factor associated with better psychosocial functioning among students and highlight the value of accessible and moderate forms of physical activity in mental health promotion programs, particularly in the context of increasing digital engagement.

References

1. Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. British Journal of Sports Medicine, 45(11), 886–895. https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185
2. Elhai, J. D., Yang, H., Rozgonjuk, D., & Montag, C. (2020). *Using machine learning to model problematic smartphone use severity: The significant role of fear of missing out. Addictive Behaviors, 103*, 106261. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106261
3. Ernst, M., Niederer, D., Werner, A. M., Czaja, S. J., Mikton, C., Ong, A. D., Rosen, T., Brähler, E., & Beutel, M. E. (2022). *Loneliness before and during the COVID-19 pandemic: A systematic review with meta-analysis. American Psychologist, 77*(5), 660–677.
4. Ntoumanis, N., Ng, J. Y. Y., Prestwich, A., Quested, E., Hancox, J. E., Thøgersen-Ntoumani, C., Deci, E. L., Ryan, R. M., Lonsdale, C., & Williams, G. C. (2021). *A meta-analysis of self-determination theory-informed intervention studies in the health domain. Health Psychology Review, 15*(2), 214–244. https://doi.org/10.1080/17437199.2020.1718529
5. Pels, F., & Kleinert, J. (2016). *Loneliness and physical activity: A systematic review. International Review of Sport and Exercise Psychology, 9*(1), 231–260. https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1177849
6. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. Contemporary Educational Psychology, 61, 101860. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860
7. Standage, M., Ryan, R. M., & Curran, T. (2025). *Self-determination theory applied to physical education: The role of self-regulatory processes in facilitating high-quality student motivation, engagement, and well-being*. U L. García-González, K. De Cocker, & D. González-Cutre (Ur.), Motivation in Physical Education (str. 29–51). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-86908-2
8. Teixeira, P. J., Marques, M. M., Silva, M. N., Brunet, J., Duda, J. L., Haerens, L., La Guardia, J., Lindwall, M., Lonsdale, C., Markland, D., Ntoumanis, N., Paxton, R. J., Pelletier, L. G., Sarrazin, P., Standage, M., Vlachopoulos, S., & Hagger, M. S. (2020). *A classification of motivation and behavior change techniques used in self-determination theory-based interventions in health contexts. Motivation Science, 6*(4), 438–455. https://doi.org/10.1037/mot0000172
9. Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). *Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews. Current Opinion in Cardiology, 32*(5), 541–556. https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000437
10. Yang, C.-C., Holden, S. M., Carter, M. D. K., & Webb, J. J. (2018). *Social media social comparison and identity distress at the college transition: A dual-path model. Journal of Adolescence, 69*, 92–102. https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2018.09.007

Review paper

AN OVERVIEW OF THE INTERNATIONAL BACCALAUREATE (IB) SYSTEM THROUGH THE PERSONAL, SOCIAL AND PHYSICAL EDUCATION (PSPE) PROGRAMME IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, SHANDONG PROVINCE, QINGDAO

Miroslav Marković
University Union - Nikola Tesla, Faculty of Sport, Belgrade, Serbia
miroslav73markovic@gmail.com

Jovica Peulić
Preschool Institution "My Childhood", Čačak, Serbia
jovica.peulic@yahoo.com

Filip Arsić
Qingdao MINGDE IB School, Qingdao, China

Borko Katanić
Montenegrin Sports Academy, Podgorica, Montenegro

Abstract
Physical education plays a unique and essential role within the school curriculum, as it contributes to the holistic development of students through structured motor activities, supporting their physical, psychological, and social growth. It is widely recognized as a key component in promoting lifelong physical activity and healthy lifestyles, while also fostering motor skills, positive values, and the prevention of risky behaviors among young people. In recent decades, global educational reforms have increasingly emphasized health-oriented and competency-based approaches in physical education, highlighting its importance within broader educational and social development goals. Also, it should be added that innovative physical education programs based on standardized, research-informed curricula and adequate professional support for teachers lead to increased levels of students' physical activity. Therefore the aim of this study was to provide an overview and analysis of the International Baccalaureate (IB) system through the Personal, Social and Physical Education (PSPE) programme in Qingdao, Shandong Province, People's Republic of China. The model presented in this paper illustrates the structure and implementation of Physical and Health Education within the Chinese educational system, with a particular focus on its contemporary, health-oriented and competency-based approach. It demonstrates how curricular organization, systematic progression of content, and age-appropriate learning outcomes contribute to the holistic development of students. Furthermore, the analysis highlights the integration of international educational perspectives, such as the IB PSPE framework, into broader educational practice. Overall, the model provides valuable insight into modern approaches to physical education that emphasize health, lifelong physical activity, and the comprehensive development of the child.

Keywords: *International Baccalaureate, educational models, school curriculum, health education, primary school education, international education systems, pedagogical innovation*

Introduction

Within the school curriculum, physical education holds a unique position and makes a highly specific contribution. This is reflected in the fact that physical education, unlike any other school subject, aims through diverse and systematic motor activities to contribute to the integral development of the individual, the development of motor abilities, and the acquisition, improvement, and application of motor skills, habits, and essential knowledge in everyday and specific life and work conditions (Bakovljev, 1997).

Physical education represents an important social strategy for promoting physical activity, which by its nature is directed toward children and youth. According to Hardman (2008), this subject is a compulsory part of the school curriculum in more than 90% of countries worldwide.

It is impossible to emphasize the importance of physical activity during childhood and adolescence without mentioning the role of physical education in ensuring the recommended level of physical activity and preparing children and young people for a healthy, active lifestyle (Rowland, 1999). These two functions are interconnected, as demonstrated by the objectives achieved through physical education as a school subject: strengthening physical health and encouraging proper growth and development; psycho-social development; the development of positive character traits; the adoption of positive values; and the prevention of various risky behaviors among youth (use of alcohol, cigarettes, psychoactive substances, etc.).

This fact contributes to physical education being recognized as an important school subject because it directly contributes to meeting the prescribed level of physical activity (60 minutes every day; Bull et al., 2020), but also contributes indirectly by encouraging the school population to engage in physical activity not only through classes but also during leisure time, which is the first step toward forming a healthy lifestyle.

It has been shown that legal regulations prescribing mandatory physical activities for students at school can significantly contribute to students' physical activity levels. The introduction of a state law in Texas requiring 30 minutes of structured physical activity in schools led to a 50% increase in students' weekly physical activity (Barroso et al., 2009; Evenson, Ballard, Lee & Ammerman, 2009; Kelder et al., 2009). On the other hand, some studies show that additional physical education classes increase the number of days per week during which students engage in strength-building activities, but reduce the number of days spent in light physical activities (Cawley, Meyerhoefer, & Newhouse, 2007). Increasing instructional time also did not have a significant impact on students' body mass index or the likelihood of students being overweight.

There is strong evidence that innovative physical education programs containing a standardized curriculum based on scientific findings, along with the provision of necessary professional support for teaching staff, lead to increased levels of students' physical activity (Luepker et al., 1996; McKenzie et al., 1996; Sallis et al., 1997; Young, Phillips, Yu & Haythornthwaite, 2006).

The primary task of innovated, reprogrammed, and modernized educational goals is defined in accordance with a recognizable European dimension of schooling focused on student development, self-esteem, and preparation for life in a multicultural society, while respecting values such as tolerance, peace, and religious, racial, gender, and other differences. All educational fields should contribute to positive changes in the overall education system. These changes should not be limited to national cultures but should also encompass the framework of European heritage and general pedagogical tradition. Above all, the focus is on universal educational goals that national educational systems, especially primary schools, will follow in the future (Bogosavljević, 2007).

In most countries of Central and Eastern Europe, the foundations of the concept of school subjects in primary education and their curriculum requirements have been extensively developed within the framework of global school reforms that are already well advanced or completed. In order to harmonize activities related to European integration, special programs and projects have been prepared according to educational fields. In all countries of the world, physical education in primary and compulsory education is based on very similar goals and tasks, as well as educational requirements to be achieved through the educational process, most commonly directed toward the affirmation of personality, traits, abilities, and the individual development of students. Knowledge and skills are highly important components of educational goals and form the basis for further education and preparation of young people for integration into the adult world (Grandić & Stipić, 2011).

China has the largest educational system in the world, with approximately 600,000 schools and more than 200 million students (Ye, 2004). Education is based on the development of moral, intellectual, physical, and aesthetic values (Chinese Ministry of Education, 1992), which is why physical education occupies an important place at all levels of schooling. It is considered essential for the development of a healthy body and the adoption of a physically active lifestyle (Chinese Ministry of Education, 2001b; 2003a).

Research has shown a decline in students' physical fitness, particularly in strength, endurance, and lung capacity (Chinese Ministry of Education, 2003b), while obesity and myopia have become increasingly significant problems among young people in urban areas. As a result, educational reform was implemented in China, and the subject was renamed from Physical Education (PE) to Health and Physical Education (HPE), with a greater focus on improving students' health.

The physical education curriculum in China dates back to 1949, when the Soviet model was introduced, primarily focused on sports skills and achieving top athletic performance (Jin, 2013). Although reforms were later implemented, the sports-oriented approach remained dominant for a long time (Wang, 2003).

As health became crucial for social and national development, a new approach was introduced in which physical education was placed in the service of improving students' health rather than focusing solely on sporting success (Chinese National Education Ministry, 2001, p. 1). The new "health-oriented" HPE curriculum shifts the focus from competition to health promotion and regular physical activity, which presents a challenge for teachers because it requires a change in traditional teaching methods (Jin, 2013).

In the contemporary approach, several models of physical education teaching have been developed: some are focused on physical fitness, some on sports achievement (Wang et al., 2014), and some on personal and social responsibility (Hellison, 1985), while the Chinese health-oriented model integrates all these elements with an emphasis on students' physical and mental health and their holistic development (Liu et al., 2021).

The 2022 Chinese National Curriculum for Physical Education and Health (PEH) introduces a more modern and broader approach to education in China (Yang et al., 2025). The key change is the transition to a competency-based model aligned with the "Healthy China 2030" strategy (Jiayuan & Fitzpatrick, 2025).

In this way, physical and health education assumes a central role in the development of well-rounded individuals, aiming to contribute both to students' personal development and to broader social and national well-being (Chinese Ministry of Education, 2002).

With the aim of improving students' overall health, China has entered a process of adopting educational policies from other systems. Despite the apparent linearity of policy and curriculum, "foreign" ideas are never simply "implemented"; they are always interpreted, translated, and recreated (Bowe et al., 1993; Herold, 2020).

The Mindge International School was designed to prepare students for the challenges of the twenty-first century and must ensure that students develop abilities and values that encourage them to take increasing responsibility for their own physical well-being, their own learning, their relationships with others, and their role within the local, national, and global community (Victorian Curriculum and Assessment Authority – VCAA, 2008).

Within the Primary Years Programme (PYP), Personal, Social and Physical Education (PSPE) is focused on the well-being of the individual through the promotion and development of concepts, knowledge, attitudes, and skills that contribute to that well-being (International Baccalaureate Organization, 2009). Therefore, the aim of this study was to provide an overview and analysis of the International Baccalaureate (IB) system through the Personal, Social and Physical Education (PSPE) programme in Qingdao, Shandong Province, People's Republic of China.

Methods

For the high-quality implementation of this study, the descriptive method will be used, supported by theoretical analysis and generalization. This method will be applied because it implies an equal treatment of empirical and theoretical research, i.e., both inductive and deductive approaches in drawing conclusions. The method will also enable a systematic consideration of the importance of analyzing two approaches in the development of physical culture and will serve practitioners as a model for researching and creating new, more practical, and effective programs.

Primary and secondary sources will be combined, including domestic and international professional and scientific literature, professional papers, internet domain searches, and electronic journals. The search for studies conducted by domestic and international authors will be carried out using the internet search engines PubMed and Google Scholar. Journals in the field of physical education will also be reviewed.

Results

Implementation of the IB Program

The implementation of the IB program was carried out within PYP education through the subject Personal, Social and Physical Education (PSPE).

The International Baccalaureate (IB) education system, through the field of physical education in China – Shandong Province, Jingdag, aims to develop curious, knowledgeable, and caring young people who contribute to creating a better and more peaceful world through intercultural understanding and respect. To achieve this goal, the organization cooperates with schools, governments, and international institutions in developing demanding educational programs and rigorous assessment systems.

The goal of the IB program is to develop individuals with an international mindset who, recognizing their shared humanity and collective responsibility for the planet, contribute to creating a better and more peaceful world.

IB students are expected to become: inquirers, knowledgeable, thinkers, communicators, principled, open-minded, caring, risk-takers, balanced, and reflective

Structure of Physical Education Classes in China

The first step in the implementation process was the analysis of the structure of PE classes in China from grades 1 to 6. The results presented in Table 1 show the parameters of the physical education teaching structure, reflected in the number of students per class (maximum 15), class duration (40 minutes), and the number of classes on a weekly and annual basis. While, Table 2 presents an overview of the additional activities implemented in the analyzed schools.

Table 1. Overview of the basic parameters in the structure of physical education teaching by grade level in China

Grade	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Lesson duration	40 min	40 min	40 min	40 min	40 min	40 min
Number of students per class	up to 15	up to 15	up to 15	up to 15	up to 15	up to 15
***Number of lessons weekly/annually**	3-4/108-144	3-4/108-144	3-4/108-144	3-4/108-144	3-4/108-144	3-4/108-144

*The weekly/annual number of classes depends on national holidays.

Table 2. Overview of extracurricular activities in China

Type of activity	
Cross-country running	+
National games	-
Excursions	+
Horse riding	-
Summer camp	-
Winter camp	-
Camping	+
Ice skating	-
Chess	+
Hiking	-
Swimming	+
Tennis	+
Fitness activities	+

Effective PSPE Practice

The Personal, Social and Physical Education (PSPE) programme is an integral part of students' daily lives, both at school and at home. It is a fundamental element of the curriculum, and as students engage with it across different subjects and between them, they develop a deeper understanding of its relevance and applicability in everyday life. Within the school and the wider school community, appropriate attitudes and behaviours are modelled, contributing to the development of a positive school culture. Students learn most effectively when their experiences are meaningful, connected to personal goals, and provide motivation for achievement.

PSPE also serves as an effective framework for encouraging healthy dialogue between school and family. In this way, school and home act as partners in education, making learning more relevant, effective, and lasting for every child.

Table 3 provides a detailed overview of how PSPE practices are changing through guided inquiry. It presents a set of examples of effective practice, clearly highlighting what should be emphasized and what should be reduced. This approach enables the transformation of teaching practices and supports the more effective integration of PSPE within the PYP.

Guided inquiry is the primary approach to teaching and learning PSPE in the PYP.

Table 3. A set of examples of effective practice in relation to traditional teaching models

Increased emphasis	Decreased emphasis
Conceptually driven and transdisciplinary teaching within and beyond the programme of inquiry	Isolated subject or topic teaching
Every teacher as a PSPE teacher	Homeroom teacher as sole PSPE teacher
Flexible inquiry including student-generated questions	Rigid, fixed courses of learning
Diverse cultural, religious and social perspectives; celebrating differences	Single cultural, religious or social perspective
Whole-school PSPE activities	PSPE activities only within the classroom
Parent involvement in PSPE learning experiences and issues	Parents not informed or not involved
Empowering students to take action with teacher modelling	Learning about responsibility and need for action
Eliciting students' prior beliefs, questions and dilemmas	Grade-level teaching and preparation for next school year
Recognition that what is right for one person may not be right for another	One correct answer or feeling for everyone
Learning focused on constructing meaning and deepening conceptual understanding	Students simply learning facts and skills
PE teachers as reflective practitioners / teachers as learners in practice	PE teachers seen as subject-only teachers
Skills learned, practised and applied in inquiry context	Skills learned and practised in isolation
Rigorous activities connected to concepts and inquiry questions	Superficial or only fun-based activities
Development of collaboration skills	Acquisition of physical skills only
Engagement of students at their level	Activities favouring skilled students
Assessment based on learner profile	Assessment based on skill level

Curriculum PSPE

A balanced curriculum should include the following types of experiences:

Individual activities: Developing basic motor skills and body movement capacities through locomotor and manipulative skills and experiences; learning techniques, rules, and purposes of various athletic activities (e.g., athletics, swimming, skating, skiing); recognizing high levels of achievement and ways to improve personal performance.

Movement composition: Understanding that movements can be linked and refined to create aesthetic sequences. Movements can respond to stimuli or be guided by performance criteria and can express feelings, emotions, and ideas (e.g., gymnastics, dance, martial arts).

Games: Understanding the challenges games provide; the importance of spatial awareness; classification of different types of games; identifying and developing appropriate skills and strategies; understanding the role of rules in shaping games; adapting existing games and creating new ones; importance of teamwork.

Adventure challenges: Various tasks requiring physical and cognitive skills of individuals and/or groups; challenges that require cooperation to solve problems and achieve shared goals; recognizing the role of the individual in group problem-solving.

Health-related fitness: Understanding and valuing a healthy lifestyle; understanding the body's responses to physical activity, including interactions between body systems and development of physical fitness.

Key concepts within the PYP programme

Table 4 presents a complete overview of the concepts from a general perspective and from the PSPE perspective. When viewed as a set of questions, the concepts serve as an inquiry tool that is applicable, open-ended, and more accessible to students. These questions—used flexibly by teachers and students when planning an inquiry-based unit—shape the unit, giving it direction and purpose.

Table 4. Description of the concept from a general perspective and from the PSPE perspective

Key Concept	General Understanding	PSPE Perspective
Form	What is it like? Exploring the characteristics, properties, and shapes of different phenomena.	What does physical, social, and emotional well-being look like? How can it be expressed, described, or observed in behavior and attitudes?
Function	How does it work? Understanding how different processes, systems, or mechanisms operate.	How do different factors (nutrition, physical activity, relationships, emotions) influence students' personal development and overall well-being?
Causation	Why is it like this? Exploring causes and effects of phenomena and actions.	Why do people develop different habits, attitudes, and behaviors that affect their health, emotions, and relationships with others?
Change	How does it develop over time? Understanding processes of development, adaptation, and transformation.	How do students change physically, emotionally, and socially? How do values, attitudes, and beliefs develop throughout life?
Connection	How is it connected to other elements? Exploring relationships, networks, and interdependence.	How are students' behaviors, choices, and relationships interconnected, and how do they affect their health and community well-being?
Perspective	What different viewpoints can we have? Recognizing different interpretations and cultural perspectives.	How do cultural heritage, personal experiences, and beliefs shape how students perceive themselves, their bodies, and relationships with others?
Responsibility	What responsibility do we have for our actions and knowledge? Understanding ethical implications of decisions and actions.	What responsibility do we have for our own health, social behavior, and relationships? How do our decisions affect personal and collective well-being?
Reflection	How do we know? Thinking about our own thinking and learning process for deeper understanding.	How do students reflect on their experiences, behaviors, and choices to support personal, social, and physical development and lifelong learning?

Overall expectations within the PSPE program – learning outcomes

The PSPE scope and sequence aims to provide the entire school community with insight into the learning that takes place in this area. It is designed based on the understanding that learning is a developmental process and that the stages a student goes through are not always linear nor strictly tied to age.

For this reason, the content is presented as a continuum for each of the three pillars of the PSPE program – identity, active living, and interactions. Each pillar includes a description and a set of general (overall) expectations. The overall expectations represent a summary of conceptual understandings and subsequent learning that develops at each stage within a given pillar.

In Table 5, the Identity Learning Continuum shows an understanding of one's own beliefs, values, attitudes, experiences, and emotions, and the ways in which they shape us; the influence of cultural factors; recognizing one's own strengths, limitations, and challenges, as well as the ability to successfully cope with changes and difficulties; and understanding how a student's self-concept and sense of self-worth influence their approach to learning and the way they develop relationships with others.

Table 5. Learning Outcomes

Phase	Learning Outcomes
Phase 1	demonstrate a sense of competence and gradually develop independence in everyday tasks and in seeking support
Phase 2	are aware of their emotions and begin to regulate their emotional reactions and behavior reflect on their own thoughts and internal dialogue (self-talk) develop a positive belief in their abilities and the belief that they can achieve their goals through persistence
Phase 3	adopt optimism to build a positive attitude toward themselves and their learning explain how internal dialogue (self-talk) can influence their behavior and motivation motivate themselves to act in accordance with belief in their own abilities demonstrate independence with increased autonomy and self-confidence
Phase 4	use emotional awareness and relationship skills to connect with others and provide support identify how their self-concept can further develop and contribute to identity formation understand the role and develop strategies of optimism to enhance their own well-being analyze their internal dialogue and consciously use it embrace a strong sense of self-efficacy that drives their achievements, attitudes, and personal well-being

Discussion and Conclusion

Education today is a key driver of development and progress worldwide, both for the individual and for society as a whole. For this reason, education systems and educational policies are adapting to intensive social, cultural, scientific-technological, and economic changes. In this context, the issue of continuous improvement and necessary changes within our own education system is important, particularly in relation to the concept of primary education as the foundation of further learning. Traditional educational approaches based on lecturing and the transmission of "ready-made knowledge, facts, and information" can no longer adequately respond to the new demands and objectives of education. The modern school has therefore begun a struggle to improve its position in society, with the goal of achieving more efficient and higher-quality education. Evidence suggests that innovative physical education programs based on standardized, research-driven curricula, contribute to higher levels of students' physical activity (Luepker et al., 1996; McKenzie et al., 1996; Sallis et al., 1997; Young et al., 2006). As a result, most countries have reformed their education systems with varying degrees of success, and the essence of shaping education systems lies in multipolarity and integration into the global community. China may be one of the best examples of this, as it has demonstrated progress in several areas, not only in education.

This paper presents an analysis of a model adopted in China in order to offer an alternative perspective, a different way of thinking, and an approach to implementing physical education instruction, all aimed at the more comprehensive development of the child and, consequently, a broader worldview. The Mindge International School was designed to prepare students for the challenges of the twenty-first century and to ensure the development of abilities and values that encourage students to take increasing responsibility for their own physical well-being, learning, relationships with others, and their role within the local, national, and global community (VCAA, 2008).

In order for programs to be modified and adapted to modern society, and for the "new citizens of the world," who will in the future be responsible for designing new programs, children at the mentioned age must be assessed and the results analyzed in order to more easily arrive at a more efficient model for the development of physical education in each child. Assessment would involve the creation of test batteries that would evaluate the child in a holistic manner (anthropological status) and would in some way encourage a more linear development, which was once more visible and pronounced.

It is necessary to continuously monitor changes in scientific circles through existing research, as it is important for every society that the motor abilities of the population do not decline, and recommendations suggest that emphasis should be placed on health aspects in addition to social and other dimensions.

High-quality curricula, professional teachers, and motivated students represent the future of modern education. Educational strategies in Physical and Health Education, as well as in other subjects, should be built upon these three pillars in the coming period. Only together can they meet the demands of contemporary education and the rapid technological development of society.

There are significant differences in the definition of the objectives of the given model compared to other countries, particularly in terms of the structure of educational systems, the representation of subjects, the length of compulsory primary education, the duration of individual educational cycles, class size, number of school days per year, and lesson duration.

Furthermore, a rational structuring of teaching content can be observed, with respect for the principles of scientific validity and accessibility, age-appropriateness, and gradual progression (concepts are developed in multiple steps), following a path from the concrete to the abstract (higher forms of thinking), with the aim of achieving more durable acquisition of knowledge, skills, and habits.

From all the above stated and confirmed, it can be concluded that the Physical Education curriculum in China is based on a modern understanding of global society. Moreover, there is a clear progression and systematic organization in the presentation of content, as well as a definition of core elements in accordance with students' age. This contributes to higher-quality and longer-lasting acquisition of knowledge and enables its application in real-life situations.

References

1. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine, 54*(24), 1451-1462.

2. Chinese Ministry of Education. (1992). *Implementing details of education law of the People's Republic of China. Article 4 – Teaching and learning*. http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/18/ info5918.htm
3. Chinese Ministry of Education. (2001a). *Compendium of curriculum reform in basic education (tentative)*. Beijing: Capital Normal University Press. http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/32/info732.htm
4. Chinese Ministry of Education. (2001b). *New physical education and health curriculum standard for primary and junior high school*. Beijing: People's Education Press.
5. Chinese Ministry of Education. (2003a). *Physical education and health curriculum standard for senior high school*. Beijing: People's Education Press.
6. Chinese Ministry of Education. (2003b). *The investigation report on primary and secondary students' physical quality and fitness situation in 2002*. Retrieved from Chinese Education Daily, November 11.
7. Chinese Ministry of Education. (2022). *Compulsory Education Curriculum Standards for Physical Education and Health*. Ministry of Education of the People's Republic of China.
8. Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Welk, G. J. (1994). Toward an understanding of appropriate physical activity for youth. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 1, 153–161.
9. Hellison, D. (1985). *Goals and Strategies for Teaching Physical Education*; Human Kinetics: Champaign, IL, USA.
10. International Baccalaureate Organization (2009). *Primary Years Programme - Area and scope of Personal, Social, and Physical Education.* Geneva, Switzerland.
11. Jiayuan, D., & Fitzpatrick, K. (2025). What Is Health Education within HPE? A Critical Analysis of Curriculum in Aotearoa New Zealand, China and Japan. *Health Education Journal 84*(5), 461–73.
12. Jin, A. (2013). Physical education curriculum reform in China: A perspective from physical education teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy, 18*(1), 15-27.
13. Jing, Y., Qiu, C., Landi, D., & Kirk, D. (2025). Physical Education and Health Curriculum Reform in China: Empowering Physical Educators through Professional Learning. *Sport Education and Society*, Ahead of print.
14. Liu, C., Dong, C., Tian, L., Fan, S., & Ji, L. (2021). Construction of evaluation index system of physical education class teaching behavior based on physical education and health curriculum model in China. *Journal of Tianjin University of Sport, 36*, 427–434.
15. Ministry of Education of the People's Republic of China. (2022). *Compulsory Education Curriculum Standards for Physical Education and Health*. Ministry of Education of the People's Republic of China.
16. VCAA (2008). *Victorian Essential Learning Standards*. Melbourne: Victorian Curriculum and Assessment Authority.
17. Wang, X., Yin, Z., Li, Y., Yu, Y., & Ji, L. (2014). Development dimension and context analysis of contemporary physical education curriculum model viewed from an international vision. *China Sport Science, 34*, 3–15.
18. Ye, L. (2004). *Chinese basic education reform under the macro background of globalization and informationalization*. Shanghai: East China Normal University Press.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA PREDŠKOLSKI ODGOJ I PRIMARNO OBRAZOVANJE

SESSION PRESCHOOL AND PRIMARY EDUCATION

Stručni rad

SENZIBILIZACIJA ODGOJITELJA U PROMICANJU TJELESNIH AKTIVNOSTI U RANOM I PREDSKOLŠKOM ODGOJU

Violeta Sabljić
Dječji vrtić Vrapče u Zagrebu
violeta.sabljic@gmail.com

Vesna Jurič
Dječji vrtić Vrapče u Zagrebu
vesnajuric66@gmail.com

Sažetak
Tjelesna aktivnost u predškolskom razdoblju ima ključnu ulogu u razvoju djece. U praksi se sve češće primjećuje nedostatak interesa i inicijative odgojitelja za organizirano provođenje tjelesnih aktivnosti, osobito u dvoranama vrtića. Stručni rad analizira moguće uzroke nezainteresiranosti odgojitelja među kojima se ističu: nedostatak kompetencija, strah od dječjih ozljeda te manjak motivacije odgojitelja i podrške ostalih sudionika odgojno-obrazovnog rada s djecom rane i predškolske dobi. Cilj rada je ponuditi konkretne i izvedive prijedloge za senzibiliziranje i motiviranje odgojitelja, uključujući: stručnu edukaciju s ciljem povećanja kompetencija odgojiteljica, naglašavanje benefita tjelesne aktivnosti i stvaranje pozitivne radne atmosfere. Naglasak je na ulozi djece kao prirodnih motivatora i na važnosti uključivanja tjelesne aktivnosti u dječjem vrtiću. Naglasak je na ulozi djece koja imaju prirodnu potrebu za kretanjem i na važnosti provedbe niza kineziološkim organizacijskih vrsta rada u dječjem vrtiću.

Ključne riječi: *motivacija, odgojitelji, predškolska dob, senzibilizacija, tjelesna aktivnost, vrtić*

SENSITIZING PRESCHOOL TEACHERS IN PROMOTING PHYSICAL ACTIVITIES IN EARLY AND PRESCHOOL EDUCATION

Abstract
Physical activity in the prescool period plays a crucial role in children's development. In practice, there is an increasing lack of interest and initiative among educators regarding the organized implementation of physical activities, particularly in kindergarten halls. This professional paper analyzes the possible causes of educators´ lack of interest, among which the following stand out highlighting: a lack of competence, fear of children`s injuries, as well as a lack of motivation of educators and support from other participants in educational work with children of early and preschool age. The aim of this paper is to offer concrete and feasible proposals for sensitizing and motivating educators, including: professional education with the aim of female educators, emphasizing the benefits of physical activity, and creating a positive working atmosphere. The emphasis is on the role of children as natural motivators and on the importance of including physical activity in kindergarten. The emphasis is on the role of children who have a natural need for movement and on the imporance of implementing a series of kinesiological organizational types of work in kindergarten.

Keywords: *motivation, educators, preschool age, sensitization, physical activity, kindergarten*

Uvod

Tjelesna aktivnost važan je čimbenik zdravog razvoja djeteta u predškolskoj dobi. Osim što pridonosi razvoju motoričkih sposobnosti, ona ima pozitivan utjecaj na kognitivne funkcije, emocionalno zdravlje te stvaranje navika koje doprinose kvaliteti života u kasnijoj dobi. Suvremene smjernice ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja ističu važnost svakodnevnog kretanja i igara koje uključuju pokret, s ciljem cjelovitog razvoja djeteta. Unatoč toj spoznaji, u praksi se sve češće susrećemo s nedovoljnom primjenom organiziranih aktivnosti u vrtićima. Odgojitelji, iako svjesni dobrobiti kretanja, nerijetko se susreću s preprekama koje utječu na njihovu motivaciju i spremnost na provođenje takvih aktivnosti, osobito u zatvorenim prostorima kao što je dvorana.

Findak i Delija (2001) navode da je najvažnija uloga odgojitelja stvaranje pozitivnog odnosa prema vježbanju. On mora imati pozitivan stav prema vježbanju te treba biti motiviran i kreativan. Odgojitelj mora biti siguran u ono što radi, treba dobro poznavati obilježja rasta i razvoja te interesa i potreba djece.

Odgojitelj treba konstantno pratiti djecu i ostvarivati im mogućnosti da stječu nove spoznaje i da dolaze do novih otkrića tako što će im omogućiti da aktivno sudjeluju u procesu tjelesnog vježbanja (Findak, 2014). Ovaj rad ima za cilj istražiti razloge nezainteresiranosti te ponuditi konkretne i primjenjive načine senzibiliziranja odgojitelja, kako bi tjelesna aktivnost postala sastavni i omiljeni dio svakodnevnog rada u vrtiću.

RAZLOZI NEZAINTERESIRANOSTI ZA PROVOĐENJE TJELESNIH AKTIVNOSTI

Nezainteresiranost odgojitelja za provođenje tjelesnih aktivnosti često nije odraz manjka volje, već splet objektivnih i subjektivnih prepreka. Neki odgojitelji osjećaju nesigurnost u planiranju i izvođenju tjelesnih aktivnosti jer nemaju dovoljno znanja o kineziološkim osnovama ili primjerenim vježbama za djecu predškolske dobi. Dio odgojitelja osjeća nesigurnost u vlastite vještine za pravilno vođenje kineziološkog aktivnosti, što dovodi do izbjegavanja istih. Visoka razina stresa, buka i emocionalna iscrpljenost značajno smanjuju motivaciju za dinamične aktivnosti poput tjelesnog vježbanja. Strah od potencijalnih ozljeda djece tijekom slobodnog kretanja i vježbanja često ograničava odgojitelje u ponudi takvih sadržaja. Ako u kolektivu ne postoji kultura koja potiče i vrednuje tjelesne aktivnosti, teško je očekivati pojedinačni entuzijazam. Pisanje detaljnih priprema i valorizacija za svaku aktivnost može biti odvraćajući faktor u prenatrpanom radnom danu. Zanimljivo je da, unatoč ovim izazovima, većina odgojitelja ostaje duboko svjesna važnosti kretanja za dječji razvoj, ali im je potrebna sustavna podrška.

SENZIBILIZACIJA I MOTIVACIJA ODGOJITELJA

Senzibilizacija odgojitelja je ključna za implementaciju tjelesnih aktivnosti u vrtiću. To uključuje edukaciju i podršku odgojitelja kako bi se osiguralo da djeca redovito sudjeluju u tjelesnim aktivnostima, što doprinosi njihovom razvoju i zdravlju. Odgojitelji imaju ključnu ulogu jer izravno oblikuju stavove djece prema kretanju te osiguravaju sigurno i poticajno okruženje za razvoj. Odgojitelji koji razumiju povezanost pokreta s cjelokupnim razvojem, češće i kvalitetnije provode kineziološke aktivnosti. Oni svojim primjerom i entuzijazmom potiču djecu na aktivnost, ako je odgojitelj motiviran, djeca prirodno prihvaćaju kretanje kao igru. Edukacija odgojitelja smanjuje strah od ozljeda i nesigurnost u vođenju vježbi, što povećava učestalost provođenja tjelesnih aktivnosti i tako utječe i na same odgojitelje, smanjujući rizik od profesionalnog sagorijevanja.

Tjelesne aktivnosti kod djece predškolske dobi vrlo su bitan faktor za zdravi rast i razvoj, te smanjuje pojavu bolesti. Kretanje kao prirodna potreba djeteta je način na koji dijete istražuje svijet, razvija svoje samopouzdanje i socijalne odnose, razvija osjetila te stječe kontrolu nad svojim tijelom. Redovito vježbanje doprinosi spoznajnom, motoričkom, govornom i socijalno emocionalnom razvoju (Šalaj, 2018).

PRIMJERI DOBRE PRAKSE

1.Edukacije u vrtiću

Osnaživanju odgojitelja pridonijele su edukacije u vidu stručnih sekcija unutar vrtića kojima su obuhvaćeni svi odgojitelji. Provoditelji stručnih sekcija su odgojitelji sa završenom edukacijom Centra izvrsnosti za edukaciju iz područja integracije sportskog i redovitog programa dječjeg vrtića Vjeverica u Zagrebu te sa završenim Posebnim programom kineziološkim aktivnosti Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Cilj radionica je senzibilizacija odgojitelja o važnosti i dobrobiti kretanja te kontinuiranom promišljanju vlastite prakse. Stavljen je naglasak na to da tjelesna aktivnost nije zasebna aktivnost već integrirani dio kurikuluma koji se može provoditi svakodnevno. Predstavljeni su primjeri dobre prakse tjelesnih aktivnosti u dvorani, aktivnosti na otvorenom prostoru i mogućnosti korištenja svih ostalih prostora u vrtiću. Organizirane su praktične radionice na kojima su predstavljene jednostavne, zabavne i sigurne vježbe/igre za djecu. Također su ponuđene razrađene pripreme dnevnih i tjednih aktivnosti koje su jasno strukturirane s konkretnim ciljevima i zadaćama. Uključeni su primjeri dobre prakse iz drugih vrtića poput kratkih video materijala i konkretnih prikaza tijeka sata tjelesne i zdravstvene kulture. Na konkretnim primjerima je ukazano kako tjelesna aktivnost pomaže u regulaciji emocija, većoj koncentraciji, boljem ponašanju i suradnji kod djece.

2.Poticanje na djelovanje

Nakon radionica sudionice kreiraju motoričke poligone i centre aktivnosti u svojim sobama dnevnog boravka s različitim rekvizitima i zadacima koji potiču djecu na kretanje i izražavanje pokretom. Tijekom boravka na otvorenom prostoru nudi se više mogućnosti korištenja prirodnih materijala (drveće, pijesak, češeri, kamenje...) te kreiranje senzoričkog poligona. Takav poligon olakšava aktivnosti jer su materijali već pripremljeni i djeci su uvijek dostupni, a odgojiteljima smanjuje napetost pri kreiranju stimulativnog okruženja.

3.Djeca kao motivatori

Djeca iz sportskih skupina posjeduju specifična znanja i vještine koje, kada se pravilno usmjere, postaju snažan pokretač za cijeli vrtić. Njihova uloga nije samo u vježbanju, već u stvaranju pozitivne atmosfere i socijalne dinamike koja potiče kretanje. Djeca sportaši prirodno preuzimaju ulogu demonstratora, često predlažu nove igre ili varijacije vježbi koje su naučila u sportskom programu što kod djece drugih skupina smanjuje strah od neuspjeha i povećava samopouzdanje. Kroz timske sportove djeca uče o disciplini i suradnji što pomaže povučenijoj djeci da se lakše integriraju u grupne tjelesne aktivnosti u dvorani ili na otvorenom prostoru.

REFLEKSIJA I REZULTATI

Nakon senzibilizacije i edukacije odgojitelja na provođenje tjelesnih aktivnosti u vrtiću uočene su značajne promjene u kvaliteti rada, sigurnosti i reakcijama djece. Senzibilizirani odgojitelji češće provode planirane kineziološke aktivnosti jer raste njihova osviještenost o važnosti kretanja za cjelokupni razvoj djeteta. Umjesto pasivnog nadzora, odgojitelji su postali aktivni kreatori poticajnog okruženja, prilagođujući prostore u zatvorenom i na otvorenom kako bi potaknuli istraživanje i kretanje. Povećana je kompetencija za praćenje dječjih reakcija te prilagođavanje trajanja i sadržaja aktivnosti trenutnim potrebama skupine. Edukacije su pomogle odgojiteljima da bolje razumiju razliku između opasnosti i izazova, što im daje samopouzdanje u vođenju aktivnosti čak i na povišenim spravama. Odgojitelji su postali vještiji u provjeri ispravnosti opreme i provođenju sigurnosno-zaštitnih mjera, čime se minimalizira rizik od ozljeda. Sigurnost odgojitelje je izravno utjecala na djecu na način da dijete osjeća podršku i spremnije je isprobavati nove motoričke zadatke. Djeca su reagirala na motivaciju odgojitelje većim stupnjem ustrajnosti u zadacima i bržim usvajanjem novih motoričkih vještina. Postala su psihički stabilnija razvijajući bolje socijalne vještine igrom koju odgojitelj aktivno podupire svojim primjerom. Pozitivan stav odgojitelja potiče djecu da na kretanje gledaju kao na radost čime se stvaraju temelji za cjeloživotno bavljenje tjelesnom aktivnošću.

Velika uloga odgojitelja ogleda se u tome da je dječju igru, odnosno tjelesnu aktivnost potrebno dobro organizirati, a što podrazumijeva pravilan izbor aktivnosti, pomagala, rekvizita potrebnih za ostvarenje aktivnosti, određivanje broja djece u određenoj tjelesnoj aktivnosti te dobra demonstracija i objašnjavanje tjelesne aktivnosti (Pejčić, 2005).

ZAKLJUČAK

Provođenje tjelesnih aktivnosti u vrtiću nije dodatna obaveza, već primarna potreba djece i ključni element kvalitetnog odgojno obrazovnog procesa. Da bi se ona dosljedno provodila, nužno je razumjeti i uvažiti izazove s kojima se odgojitelji susreću u svakodnevnom radu. Senzibiliziranje odgojitelja za važnost tjelesne aktivnosti zahtijeva sustavni pristup: osnaživanje kroz edukacije, stvaranje pozitivne radne atmosfere, podršku stručnog tima te kulturu prepoznavanja i vrednovanja uloženog truda. Uključivanjem djece kao prirodnih pokretača aktivnosti, korištenjem jednostavnih, dostupnih i sigurnih metoda rad, moguće je promijeniti percepciju tjelesne aktivnosti i učiniti je izvorom zadovoljstva i zajedništva, kako za djecu tako i za odgojitelje. Zajedničkim zalaganjem vrtići se mogu pretvoriti u okruženja koja ne samo da podržavaju kretanje već ga i žive. Bez motiviranog odgojitelja koji je i sam senzibiliziran na važnost kretanja, mogu se očekivati smanjene mogućnosti za razvoj zdravih navika kod djece.

Literatura

1. Baureis, H. i Wagenmann, C. (2015). *Djeca bolje uče uz kineziologiju*, Split: Harfa
2. Findak, V. (2014). Kineziološka kultura kao izazov za suvremenu teoriju i praksu odgoja i obrazovanja. *Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, 16* (3), 625-630
3. Findak, V. i Delija, I. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*. Zagreb: Edip
4. Pejčić, S. (2005). *Kineziološke aktivnosti za djecu predškolske i rane školske dobi*. Rijeka: Visoka učiteljska škola, Sveučilište u Rijeci
5. Pejčić, A. i Trajkovski, B. (2018). *Što i kako vježbati s djecom u vrtiću i školi*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet u Rijeci
6. Šalaj, S. (2018). *Motorička znanja djece*. Kineziološki fakultet u Zagrebu, Sveučilište u Zagreb

Izvorni znanstveni rad

PRIMJENA METODIČKIH VJEŽBI KOD UČENJA ELEMANATA SPORTSKE GIMNASTIKE: RAZLIKE UČESTALOSTI KORIŠTENJA VJEŽBI U PROCESU MOTORIČKOG UČENJA

Jelena Alić
Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja
jcetinic@unizd.hr

Luciano Perović
Gimnastički klub „Salto"
luciano.perovic@gmail.com

Sažetak
Proces usvajanja gimnastičkih elemenata zahtijeva sustavan i postupan pristup, pri čemu odabir odgovarajućih motoričkih zadataka u metodičkom postupku učenja ima ključnu ulogu. Odabrani motorički zadatci odnosno metodičke vježbe omogućuju sigurnije, učinkovitije i prilagođeno učenje složenijih motoričkih zadataka, a istovremeno smanjuju rizik od ozljeda i doprinose boljoj usvojenosti samih elemenata.

Cilj rada je istražiti učestalost korištenja metodičkih vježbi u učenju elemenata sportske gimnastike, te utvrditi postoje li statistički značajne razlike kod primjene navedenih vježbi između učitelja i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture. Uzorak ispitanika je obuhvatio 33 učitelja razredne nastave i 31 nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture. Gimnastički elementi obuhvaćeni istraživanjem su: „Kolut naprijed", „Kolut natrag", „Premet strance", „Vaga zanoženjem" i „Sunožni naskok na odskočnu dasku i skok pruženo". Za procjenu učestalosti korištenja vježbi konstruiran je prigodni upitnik u kojem ispitanici daju odgovore o učestalosti korištenja odabrane metodičke vježbe na skali Likertova tipa od 5 stupnjeva čime izražavaju svoj stupanj slaganja s pojedinom tvrdnjom. Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji za sve čestice upitnika, dok je za testiranje razlika među skupinama korišten Mann–Whitney U test.

Rezultati su pokazali da obje skupine ispitanika redovito koriste metodičke vježbe, osobito one jednostavnije i sigurnije, dok su složenije vježbe češće primjenjivali nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture. Statistički značajna razlika pronađena je jedino kod vježbe kolut natrag niz kosinu bez pomoći, gdje su nastavnici TZK pokazali veću učestalost primjene. Može se zaključiti da učitelji i nastavnici učestalo primjenjuju sve metodičke vježbe, uz manje razlike u primjeni složenijih zadataka.

Ključne riječi: *nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture; motoričko učenje; sportska gimnastika, učitelj.*

APPLICATION OF METHODOLOGICAL EXERCISES IN LEARNING ARTISTIC GYMNASTICS ELEMENTS: DIFFERENCES IN THE FREQUENCY OF EXERCISE USE IN THE MOTOR LEARNING PROCESS

Abstract
The process of acquiring gymnastic elements requires a systematic and gradual approach, in which the selection of appropriate motor tasks within the methodological teaching process plays a key role. Selected motor tasks, i.e., methodological exercises, enable safer, more efficient, and adapted learning of more complex motor skills, while simultaneously reducing the risk of injury and contributing to better mastery of the elements themselves.

The aim of this study is to examine the frequency of the use of methodological exercises in learning elements of artistic gymnastics, as well as to determine whether there are statistically significant differences in their application between primary school teachers and physical education teachers. The sample consisted of 33 primary school

teachers and 31 physical education teachers. The gymnastic elements included in the study were: "forward roll," "backward roll," "cartwheel," "scale balance with leg lift," and "two-foot take-off from a springboard followed by a straight jump." To assess the frequency of exercise use, a specifically designed questionnaire was constructed in which respondents indicated the frequency of using selected methodological exercises on a five-point Likert scale, expressing their level of agreement with each statement. Basic descriptive statistics were calculated for all questionnaire items, while the Mann–Whitney U test was used to examine differences between groups.

The results showed that both groups of respondents regularly use methodological exercises, particularly simpler and safer ones, while more complex exercises were more frequently applied by physical education teachers. A statistically significant difference was found only for the exercise "backward roll down an incline without assistance," where physical education teachers demonstrated a higher frequency of use. It can be concluded that both primary school teachers and physical education teachers frequently apply all methodological exercises, with minor differences in the use of more complex tasks.

Keywords: *physical education teacher; motor learning; artistic gymnastics; primary school teacher.*

Uvod

Gimnastika je „način vježbanja koji od vježbača zahtijeva i razvija snagu, ravnotežu i agilnost, a može se izvoditi na ili sa spravama." (Živčić i Krističević, 2016). „Kada se govori o gimnastičkim sadržajima onda se misli na vježbe kao što su: kretanje na gimnastičkim spravama i pomagalima, kretnje kojima je namjena priprema za učenje gimnastičkih elemenata" (Novak, Kovač i Čuk, 2008). Sadržaji sportske gimnastike uključeni su u nastavni kurikulum predmetnog područja tjelesne i zdravstvene kulture (Kurikulum nastavnog predmeta TZK, 2019). Gimnastički elementi koji se uče u razrednoj nastavi dio su gimnastičke početnice i u toj dobi poseban naglasak se stavlja na razvoj ravnoteže, gibljivosti i snage. Od prvog do četvrtog razreda osnovne škole, od ukupno 106 nastavnih tema i cjelina, njih 47 odnosi se na različite gimnastičke sadržaje. Kada je riječ o ukupnom nastavnom sadržaju koji obuhvaća ostale sportove, približno 44,4 % čine gimnastičke kretne strukture. Za unaprjeđenje tjelesnog razvoja učenika pažljivo se biraju prikladne metodičke vježbe i gimnastički elementi koji odgovaraju djetetovom psihofizičkom razvoju, razini usvojenosti motoričkih znanja i zdravstvenom stanju. Pravilno odabrane metodičke vježbe ključne su u učenju gimnastičkih elemenata jer izravno utječu na kvalitetu usvajanja motoričkih vještina, sigurnost izvođenja i dugoročnu stabilnost znanja.

Cilj istraživanja je istražiti razlikuje li se odabir i učestalost korištenja metodičkih vježbi kod učenja elemenata sportske gimnastike između učitelja razredne nastave i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture (TZK).

Metode rada

Istraživanje je provedeno na uzorku od 64 učitelja razredne nastave i nastavnika TZK, od kojih je bilo 33 učitelja i 31 nastavnik TZK. Za procjenu učestalosti korištenja metodičkih vježbi pri učenju elemenata sportske gimnastike izrađen je prigodni upitnik u kojem su ispitanici na Likertovoj skali od 1 do 5 (1 = nikada, 5 = uvijek), odgovarali o učestalosti korištenja pojedinih vježbi. U anketnom upitniku je odabrano 5 gimnastičkih elementa („Kolut naprijed", „Kolut natrag", „Premet strance", „Vaga zanoženjem" i „Sunožni naskok na odskočnu dasku i skok pruženo") a za svaki gimnastički element odabrane su odgovarajuće metodičke vježbe (Živčić, K., i Breslauer, N. 2020).

Za sve čestice upitnika izračunate su aritmetičke sredine (AS) i standardne devijacije (SD). Postojanje statistički značajnih razlika između dviju skupina ispitanika utvrđeno je korištenjem Mann–Whitney U testa. Rezultati su obrađeni statističkim programom Statistica for Windows no13.

Rezultati i rasprava

Prosječne vrijednosti vježbi za kolut naprijed (Tablica 1) se kreću od AS = 2.30 do AS = 3.32. Kod učitelja je najviši prosjek zabilježen za kolut naprijed niz kosinu uz pomoć (AS = 3.27), dok je najniži za kolut naprijed niz kosinu bez ruku (AS = 2.30). Kod nastavnika TZK najvišu vrijednost ima zgrčena povaljka do sjeda (AS = 3.32), a najniža je također kod koluta naprijed niz kosinu bez ruku (AS = 2.68). Obje skupine primjenjuju vježbe sličnom učestalošću.

Tablica 1. Prikaz deskriptivne statistike metodičkih vježbi kod učenja koluta naprijed te razlike između učitelja i nastavnika TZK (Mann Whitney U test)

Kolut naprijed	Učitelj	Nastavnik TZK	Mhann Whitney U test	
Metodička vježba:	AS (SD)	AS (SD)	U	p
Zgrčena povaljka do sjeda	3.21 (0.93)	3.32 (1.35)	533.0	0.7689
Zgrčena povaljka do čučnja	3.18 (0.85)	3.23 (1.45)	526.5	0.8401
Kolut naprijed niz kosinu uz pomoć	3.27 (1.28)	3.03 (1.62)	472.5	0.5959
Kolut naprijed niz kosinu bez pomoći	3.0 (1.32)	3.1 (1.7)	534.0	0.7623
Kolut naprijed niz kosinu bez ruku (rukama čvrsto drže koljena)	2.3 (1.24)	2.68 (1.64)	556.5	0.5369

Legenda: AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; U= rezultat U testa; p= nivo značajnosti (*značajna razlika <0.05)

Tablica 2. Prikaz deskriptivne statistike metodičkih vježbi kod učenja koluta natrag te razlike između učitelja i nastavnika TZK (Mann Whitney U test)

Kolut natrag	Učitelj	Nastavnik TZK	Mhann Whitney U test	
Metodička vježba:	AS (SD)	AS (SD)	U	p
Zgrčena povaljka s pravilno zgrčenim rukama uz glavu	3.15 (1.23)	3.32 (1.4)	554.5	0.5589
Zgrčena povaljka iz čučnja s pravilno zgrčenim rukama uz glavu	3.15 (1.18)	3.35 (1.36)	561.5	0.4953
Kolut natrag niz kosinu uz pomoć	2.82 (1.33)	3.26 (1.61)	601.5	0.2181
Kolut natrag niz kosinu bez pomoći	2.42 (1.32)	3.23 (1.65)	658.0	0.0432*

Legenda: AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; U= rezultat U testa; p= nivo značajnosti (*značajna razlika <0.05)

Aritmetičke sredine vježbi za kolut natrag (Tablica 2) kretale su se od AS = 2.42 do AS = 3.35. Učitelji postižu najviše vrijednosti kod zgrčene povaljke s pravilno zgrčenim rukama uz glavu i zgrčene povaljke iz čučnja s pravilno zgrčenim rukama uz glavu (obje AS = 3.15), a najnižu kod koluta natrag niz kosinu bez pomoći (AS = 2.42). Nastavnici TZK ostvaruju najvišu vrijednost kod zgrčene povaljke iz čučnja s pravilno zgrčenim rukama uz glavu (AS = 3.35), dok je najniža također kod koluta natrag niz kosinu bez pomoći (AS = 3.23).

Tablica 3. Prikaz deskriptivne statistike metodičkih vježbi kod učenja vage zanoženjem te razlike između učitelja i nastavnika TZK (Mann Whitney U test)

Vaga zanoženjem	Učitelj	Nastavnik TZK	Mhann Whitney U test	
Metodička vježba:	AS (SD)	AS (SD)	U	p
Mala vaga (klečeći položaj, ruke na tlu, jedna noga u zanoženju)	3.18 (1.26)	3.06 (1.46)	490.0	0.7727
Vaga uz oslonac (držanje rukama za oslonac)	3.03 (1.21)	3.16 (1.55)	546.5	0.6358
Vaga uz oslonac (oslonac nogom u zanoženju)	3.0 (1.3)	2.84 (1.55)	474.5	0.6153
Vježbe za fleksibilnost stražnje strane nogu	3.45 (1.03)	3.61 (1.36)	570.0	0.421

Legenda: AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; U= rezultat U testa; p= nivo značajnosti (*značajna razlika <0.05)

Aritmetičke sredine vježbi za vagu zanoženjem (Tablica 3) kretale su se su u rasponu od AS = 2.84 do AS = 3.61. Učitelji imaju najvišu vrijednost na vježbama fleksibilnosti stražnje strane nogu (AS = 3.45), a najnižu na vagi uz oslonac (oslonac nogom u zanoženju) (AS = 3.00). Kod nastavnika TZK najviši prosjek također ostvaruju vježbe fleksibilnosti stražnje strane nogu (AS = 3.61), dok je najniži na vagi uz oslonac (oslonac nogom u zanoženju) (AS = 2.84).

Prosječne ocjene vježbi za premet strance (Tablica 4) su najniže među svim promatranim vježbama od AS = 1.97 do AS = 3.29. Učitelji najviše ocjenjuju premet strance s rukama na povišenju (AS = 2.91), a najmanje premet strance niz kosinu (AS = 1.97). Nastavnici TZK imaju najvišu vrijednost na maloj zvijezdi (AS = 3.29), a najnižu na premetu strance niz kosinu (AS = 2.42).

Tablica 4. Prikaz deskriptivne statistike metodičkih vježbi kod učenja premeta strance te razlike između učitelja i nastavnika TZK (Mann Whitney U test)

Premet strance	Učitelj	Nastavnik TZK	Mhann Whitney U test	
Metodička vježba:	AS (SD)	AS (SD)	U	p
Premet strance s rukama na povišenju	2.91 (1.28)	3.03 (1.3)	537.5	0.7256
Mala zvijezda (ruke na tlu ili povišenju, zamah jednom nogom, odraz drugom nogom)	2.85 (1.23)	3.29 (1.42)	604.5	0.2034
Premet strance s rukama preko povišenja	2.18 (1.04)	2.81 (1.42)	640.5	0.0748
Premet strance uza zid (prsima okrenut prema zidu)	2.18 (1.29)	2.71 (1.47)	617.0	0.1439
Premet strance niz kosinu	1.97 (1.31)	2.42 (1.52)	595.5	0.2306

Legenda: AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; U= rezultat U testa; p= nivo značajnosti (*značajna razlika <0.05)

Vježbe za sunožni naskok na odskočnu dasku i skok pruženo (Tablica 5) postižu najviše prosjeke od AS = 3.06 do AS = 3.70. Učitelji ostvaruju najviši rezultat kod skoka jednonožnim odrazom (M = 3.70), a najniži kod nagaznog poskoka na povišenje (AS = 3.06). Kod nastavnika TZK najviše vrijednosti su izjednačene za naskok na povišenje, skok jednonožnim odrazom i sunožni naskok na povišenje (sve AS = 3.68), dok je najniža vrijednost zabilježena za nagazni poskok na povišenje (AS = 3.26).

Tablica 5. Prikaz deskriptivne statistike metodičkih vježbi kod učenja sunožnog naskoka na odskočnu dasku i skoka pruženo te razlike između učitelja i nastavnika TZK (Mann Whitney U test)

Sunožni naskok na odskočnu dasku i skok pruženo	Učitelj	Nastavnik TZK	Mhann Whitney U test	
Metodička vježba:	AS (SD)	AS (SD)	U	p
Poskoci na jednoj nozi preko prepreka	3.27 (1.23)	3.39 (1.48)	541.5	0.6841
Naskok na povišenje	3.52 (1.2)	3.68 (1.42)	569.5	0.4252
Skok jednonožnim odrazom	3.7 (1.21)	3.68 (1.51)	533.5	0.7636
Sunožni naskok na povišenje	3.45 (1.15)	3.68 (1.47)	588.5	0.2894
Nagazni poskok na povišenje	3.06 (1.3)	3.26 (1.44)	560.5	0.5046

Legenda: AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; U= rezultat U testa; p= nivo značajnosti (*značajna razlika <0.05)

Deskriptivna analiza pokazala je da su prosječne ocjene učestalosti izvođenja 23 gimnastičkih metodičkih vježbi na Likertovoj skali od 1 do 5 bile umjerene, s aritmetičkim sredinama koje su se u obje skupine kretale uglavnom između AS = 2.5 i AS = 4.0. Standardne devijacije bile su približno od SD = 0.9 do SD = 1.4, što ukazuje na umjerenu varijabilnost odgovora.

Općenito su osnovne vježbe, poput zgrčene povaljke do sjeda i zgrčene povaljke do čučnja, imale najviše prosječne ocjene (oko AS = 3.2), što predlaže da su te vježbe redovitije prisutne u nastavi. S druge strane, složeniji elementi, primjerice kolut naprijed niz kosinu bez ruku, bilježili su najniže prosjeke (oko AS = 2.4), odražavajući veće tehničke i sigurnosne zahtjeve. Rezultati Mann Whitney U testa su pokazali da za većinu promatranih vježbi nije utvrđena statistički značajna razlika između učitelja razredne nastave i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture, budući da su sve p-vrijednosti bile veće od 0.05. Iznimka je pronađena kod vježbe kolut natrag niz kosinu bez pomoći, gdje je utvrđena statistički značajna razlika (U = 658.0, p = 0.0432). Nastavnici TZK ovu su vježbu koristili češće u odnosu na učitelje razredne nastave, što se može povezati s većim razinama stručne kompetencije i iskustva u radu sa složenijim gimnastičkim elementima. U dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je kako učitelji smatraju da bi se trebalo uvesti više prakse iz kineziološkog područja kako bi se poboljšale i unaprijedile njihove kompetencije (Alić, Petković i Ivković, 2022). Bolje kompetencije učitelja svakako će doprinijeti odabiru onih metodičkih vježbi u procesu učenja gimnastičkih elemenata koje imaju najbolji učinak na efikasnost motoričkog učenja.

Zaključak

Provedenim istraživanjem može se zaključiti da obje skupine ispitanika redovito primjenjuju metodičke vježbe u nastavi, pri čemu su najčešće korištene one koje pripadaju skupini jednostavnijih i sigurnijih motoričkih zadataka (različiti oblici povaljki, koluti naprijed niz kosinu uz pomoć i bez pomoći, te vježbe fleksibilnosti i vježbe poput naskoka i poskoka). Učitelji su se češće koristili bazne i sigurnije metodičke vježbe, dok su nastavnici TZK češće primjenjivali složenije i zahtjevnije metodičke vježbe. Istraživanje ukazuje kako se učestalost korištenja gimnastičkih vježbi ne razlikuje značajno između dviju profesionalnih skupina, što pretpostavlja slične obrazovne prakse u pogledu implementacije metodičkih vježbi u nastavi TZK.

Literatura

1. Alić, J., Petković, N. i Ivković, G. (2022). Kompetencije učitelja potrebne za provedbu sata Tjelesne i zdravstvene kulture. *Acta Iadertina, 19* (1), 63-85. doi: 10.15291/ai.3878
2. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije*. Preuzeto sa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://mzom.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Publikacije/Predmetni/Kurikulum%20nastavnoga%20predmeta%20Tjelesna%20i%20zdravstvena%20kultura%20za%20osnovne%20skole%20i%20gimnazije.pdf, dana 10.4.2026.
3. Novak, D., Kovač, M., i Čuk, I. (2008). *Gimnastična abeceda*. Ljubljana: Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani.
4. Živčić, K., i Breslauer, N. (2020). *Opisi nastavnih tema i kriteriji ocjenjivanja: Tjelesna i zdravstvena kultura u razrednoj nastavi.* Zagreb: Lip print.
5. Živčić, K., i Krističević, T. (2016). *Osnove sportske gimnastike*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE I INTERAKCIJSKI UČINAK RAZREDA I SPOLA NA KARDIORESPIRATORNI FITNES UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE

Leona Roca Badrić
Osnovna škola Mladost, Lekenik
leonaroca36@gmail.com

Igor Vrga
Sveučilište u Zagrebu Učiteljski fakultet
igorvrga@gmail.com

Marko Badrić
Sveučilište u Zagrebu Učiteljski fakultet
marko.badric@ufzg.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u kardiorespiratornom fitnesu s obzirom na dob i spol kod učenika osnovne škole te utvrditi postoji li interakcijski učinak između tih varijabli i smanjuje li se razina kardiorespiratornog fitnesa s porastom dobi.

Metode: Uzorak je obuhvatio 117 učenika (12,05 ± 2,03 godina) od čega 64 učenika četvrtog i 53 učenika osmog razreda (54 dječaka i 63 djevojčice). Za procjenu maksimalnog primitka kisika (VO2max) korišten je standardizirani 20-metarski Shuttle run test. Razlike su analizirane općim linearnim modelom (Two-way ANOVA) uz robusne standardne pogreške (HC3) kako bi se osigurala preciznost rezultata unatoč heteroskedastičnosti podataka.

Rezultati: Utvrđen je statistički značajan učinak razreda ($p < 0,001$), pri čemu su učenici 4. razreda imali više vrijednosti VO_2max u odnosu na učenike 8. razreda. Glavni učinak spola nije bio značajan ($p = 0,932$), dok je utvrđena značajna interakcija razreda i spola ($p = 0,015$). Post hoc analize pokazale su da su dječaci u 4. razredu imali više vrijednosti VO_2max u odnosu na djevojčice, dok u 8. razredu nije bilo razlika.

Zaključak: Rezultati ukazuju na pad kardiorespiratornog fitnesa s dobi te na postojanje interakcijskog učinka spola i razreda. Niže razine maksimalnog primitka kisika (VO2max-a) između desete i četrnaeste godine potvrđuje sve izraženiji trend tjelesne neaktivnosti u adolescenciji. Ovime se naglašava važnost uvođenja ciljanih aerobnih programa u višim razredima osnovne škole radi očuvanja zdravlja i prevencije pada kardiorespiratornog kapaciteta.

Ključne riječi: *maksimalan primitak kisika, kardiorespiratorni kapacitet, tjelesna aktivnost, javno zdravstvo*

DIFFERENCES AND INTERACTION EFFECTS OF GRADE AND SEX ON CARDIORESPIRATORY FITNESS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Abstract
This study aimed to examine age- and gender-related differences in cardiorespiratory fitness (VO_2max) in elementary school students and to determine whether there is an interaction effect between these variables and whether the level of cardiorespiratory capacity (VO2max) decreases with age.

Methods: The sample included 117 students (12.05 ± 2.03 years), of which 64 were fourth-grade students, and 53 were eighth-grade students (54 boys and 63 girls). A standardized 20-meter Shuttle run test was used to assess VO2max. Differences were analyzed using a general linear model (Two-way ANOVA) with robust standard errors (HC3) to ensure the precision of the results despite heteroscedasticity of the data.

Results: A statistically significant effect of grade was found ($p < 0.001$), with 4th-grade students having higher VO_2max values compared to 8th-grade students. The main effect of gender was not significant ($p = 0.932$), while a significant interaction between grade and gender was found ($p = 0.015$). Post hoc analyses showed that boys in the 4th grade had higher VO_2max values compared to girls, while there were no differences in the 8th grade.

Conclusion: The results indicate a decline in cardiorespiratory fitness with age and the existence of an interaction effect of gender and grade. Lower levels of maximal oxygen uptake (VO2max) between the ages of ten and fourteen confirm the negative trends of physical inactivity in adolescence. This emphasizes the importance of introducing targeted aerobic programs in the upper grades of primary school in order to preserve health and prevent a decline in cardiorespiratory capacity.

Keywords: *maximal oxygen uptake, cardiorespiratory capacity, physical activity, public health*

Uvod

Kardiorespiratorna spremnost, mjerena testom trčanja na 20 metara (20m Shutlle run test), pokazala je stalan trend pada, što ukazuje na smanjeni aerobni kapacitet (Meng i sur., 2025). Iako su neki autori doveli u pitanje korisnost i relevantnost terenskih testova za procjenu kardiorespiratronog kapaciteta (Armstrong, i Welsman, 2019), postoje snažni dokazi su ti testovi, a osobito trčanje na 20 metara (20m Shutlle run test), provedivi i korisni za nadzor zdravlja populacije kako bi se pratili trendovi i informiralo donošenje politika i planiranje javnog zdravstva (Tomkinson i sur., 2019a). Kardiorespiratorni fitness djece i mladih odavno je prepoznat kao važan faktor za mjerenje i praćenje kod djece i značajno se povezuje sa zdravljem te je neovisan o razini tjelesne aktivnosti važna odrednica sporta (Tomkinson i sur., 2019b). Korisnost kardiorespiratornog fitnessa je u tome što je jedan od indikatora ukupnog zdravlja djece (Lang i sur., 2018). Kardioresiratroni kapacitet izravno je povezan s integriranim funkcijama brojnih sustava u tijelu, pa se stoga smatra odrazom cjelokupnoga zdravlja tijela (Ross i sur., 2016), a definira se kao najveća brzina kojom se kisik troši tijekom izvođenja dinamičnih vježbi. Više vrijednosti kardiorespiratornog fitnesa u djetinjstvu i adolescenciji snažno su povezane s trenutačnom razinom zdravlja, ali i s velikom predikcijom zdravlja u budućnosti (Ortega i sur., 2011). Dosadašnja istraživanja su identificirala kardiorespiratroni kapacitet kao važan marker trenutnog i budućeg zdravlja (Lang i sur., 2024), ali ne samo kod zdrave djece i adolescenata već i kod onih s kroničnim zdravstvenim stanjima, što opravdava sintezu dokaza u općoj i kliničkoj populaciji (Demchenko i sur., 2025). Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u kardiorespiratornom fitnesu s obzirom na razred i spol kod učenika osnovne škole te utvrditi postoji li interakcijski učinak između tih varijabli i smanjuje li se razina kardiorespiratornog kapaciteta s porastom dobi.

Metode rada

U ovom presječnom istraživanju sudjelovalo je 117 učenika osnovnih škola iz kontinentalnog dijela Republike Hrvatske. Prosječna dob ispitanika bila je 12,05 ± 2,03 godine. Kriteriji za uključivanje bili su uredno zdravstveno stanje, redovito pohađanje nastave Tjelesne i zdravstvene kulture te uspješno obavljeno mjerenje. Svi postupci provedeni su anonimno, uz poštivanje odredbi Helsinške deklaracije. Istraživanje je odobreno od Etičkoga povjerenstva Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Tablica 1. Broj ispitanika prema spolu i razredu

		N	%
RAZRED	4	64	54
	8	53	46
SPOL	Ženski	63	54
	Muški	54	46

Za procjenu kardiorespiratornog fitnesa korišten je 20-metarski (Shuttle Run Test). Mjerenja su odrađena u školi na ravnoj površini od 20 metara. Test započinje brzinom od 8,5 km/h, koja se povećava za 0,5 km/h svake minute. Učenici trče između dvije linije udaljene 20 m prateći tempo zvučnog signala dok dva puta uzastopno ne stignu na vrijeme ili ne odustanu radi umora. Maksimalan primitak kisika (VO2max) (ml/kg/min) izračunat je standardnom jednadžbom: $VO2max = 31,025 + 3,238 \cdot S - 3,248 \cdot A + 0,1536 \cdot (A \cdot S)$, gdje je S brzina (km/h) na kraju testa, a A dob učenika u godinama (Leger i sur., 1988). Izračunate su deskriptivne mjere aritmetička sredina i standardna devijacija te interval pouzdanosti koji su postavljeni na razini od 95%. Pretpostavka homogenosti varijanci provjerena je Leveneovim testom. Budući da je pretpostavka narušena ($p < 0,05$), za testiranje razlika unutar općeg linearnog modela primijenjena je Two-way ANOVA s HC3 robusnim standardnim pogreškama radi heteroskedastičnosti koja se preporuča kod uzoraka koji su manji od 250 (Long, i Ervin, 2000, Huang i sur., 2022). U model su uključena dva faktora: razred (4. i 8.) i spol (muški,

ženski), kao i njihova interakcija. Za detaljniju analizu razlika korištene su Bonferronijeve post hoc usporedbe. Obrada podataka izvršena je statističkim programom IBM SPSS Statistics 29.0, (Statistical Package for the Social Sciences). Razina značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati

Deskriptivni podaci u tablici 2 prikazuju da učenici 4. razreda postižu nominalno više prosječne vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO_2max) (AS= 42 ml/kg/min) u odnosu na učenike 8. razreda (AS= 39 ml/kg/min). Promatrajući srednje vrijednosti pri brzini na posljednjoj završenoj etapi trčanja na 20 metara, vidljivo je da rezultati kod učenika u dobi od 10 godina, imaju slične rezultate prema internacionalnim normama (Tomkinson i sur,, 2017), dok su kod učenika u dobi od 14 godina utvrđene manje vrijednosti u odnosu na dobivene rezultate ovog istraživanja.

Tablica 2. Rezultati deskriptivne statistike kod učenika 4. i 8. razreda

			Maksimalan primitak kisika VO2 max		Brzina na posljednjoj završenoj etapi	
	RAZRED N		AS	SD	AS	SD
4	Ženski	33	41,18	4,92	9,67	0,69
	Muški	31	44,01	3,77	10,08	0,52
	Ukupno	64	42,55	4,59	9,87	0,64
8	Ženski	30	39,27	1,17	9,38	0,22
	Muški	23	39,24	1,30	9,39	0,21
	Ukupno	53	39,26	1,21	9,39	0,21
Total	Ženski	63	40,27	3,75	9,53	0,54
	Muški	54	41,98	3,79	9,79	0,54
	Ukupno	117	41,06	3,85	9,65	0,55

AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija, N= broj ispitanika

U tablici 3 prikazani su rezultati Levenovog testa za provjeru homogenosti varijance. Leveneov test pokazao je narušenu homogenost varijanci ($F(3,113) = 19,39$, $p < 0,001$), zbog čega su u daljnjoj analizi korištene robusne standardne pogreške (HC3).

Tablica 2. Rezultati deskriptivne statistike kod učenika 4. i 8. razreda

	F-vrijednost	df1	df2	p
Maksimalan primitak kisika VO2 max	19,39	3	113	0,00

p-razina=statistička značajnost na razini p>0.05

Rezultati Two-way ANOVA uz model robusne standardne pogreške HC3 vidljivi su u tablici 4. Analiza općeg linearnog modela pokazala je statistički značajan glavni učinak razreda ($B = 4,77$, $SE=0,74$, $t=6,43$, $p < 0,001$, 95% CI [3,30, 6,24]) uz veliki učinak $\eta p^2 = 0,27$. Ovi rezultati ukazuju na više vrijednosti VO_2max kod učenika 4. razreda u usporedbi s učenicima 8. razreda. Glavni učinak spola nije bio statistički značajan ($B = 0,03$, $SE = 0,35$, $t = 0,09$, $p = 0,932$). Utvrđena je statistički značajna interakcija razreda i spola ($B = -2,86$, $SE = 1,16$, $t = -2,46$, $p = 0,015$, 95% CI [−5,17, −0,56]), uz malu snagu učinka $\eta p^2 = 0,05$, što ukazuje da se razlike između spolova razlikuju ovisno o razredu.

Tablica 4: Rezultati linearnog modela s robusnim standardnim pogreškama (HC3) za utvrđivanja interakcijskog učinka spola i dobi na kardiorespiratorni kapacitet

Efekti	**B**	**SE**	**t**	**p**	**95% CI**	**ηp^2**
Razred (4 vs 8)	4,77	0,74	6,43	0,001	[3,30, 6,24]	0,27
Spol	0,03	0,35	0,08	0,932	[-0,67, 0,73]	0,00
Razred × spol	-2,86	1,16	-2,46	0,015	[-5,17, -0,56]	0,05

B= regresijski koeficijent; SE= standardna pogreška; t= t vrijednost; p= p vrijednost; 95% CI= interval pouzdanosti; ηp^2=parcijalni eta-kvadrat

Procijenjene marginalne sredine prikazane su u Tablici 5, dok su rezultati parnih usporedbi prikazani u Tablici 6. Bonferronijevim prilagođenim parnim usporedbama utvrđeno je da su spolne razlike bile značajne u 4. razredu, pri čemu su dječaci pokazali više vrijednosti VO_2max od djevojčica ($Mdiff = 2,83$, $p = 0,001$, 95% CI [1,17, 4,50]), dok u 8. razredu nisu pronađene značajne razlike ($p = 0,974$). Osim toga, maksimalan primitak kisika (VO_2max) se značajno smanjio od 4. do 8. razreda kod oba spola, pri čemu je.

Tablica 5. Deskriptivni podaci VO_2max prema spolu i razredu

Spol	Razred	AS	SE	95% CI
Ženski	4	41,18	0,59	[40,02, 42,34]
Ženski	8	39,27	0,61	[38,06, 40,49]
Muški	4	44,01	0,60	[42,81, 45,21]
Muški	8	39,24	0,70	[37,86, 40,63]

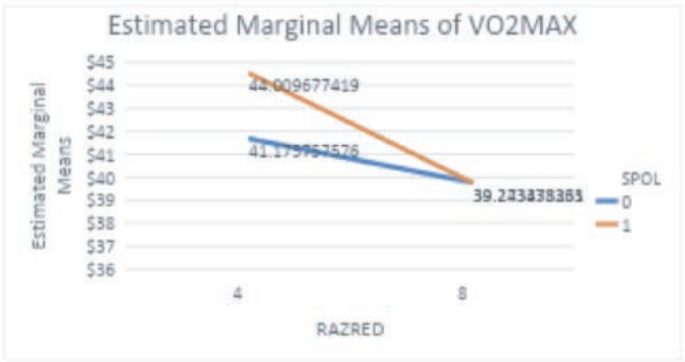
AS = aritmetička sredina; SE= standardna pogreška; 95% CI= interval pouzdanosti

Tablica 6. Rezultati komparacija između parova prema spolu i razredu

Usporedba	Mean diff	p	95% CI
Spol muški/ženski (razred 4)	2,83	0,001	[1,17, 4,50]
Spol muški/ženski (razred 8)	0,03	0,974	[-1,82, 1,88]
Razred 4/8 (spol ženski)	1,90	0,027	[0,22, 3,58]
Razred 4/8 (spol muški)	4,77	0,001	[2,93, 6,60]

Mean diff=razlika srednjih vrijednosti; ; p= p vrijednost; 95% CI= interval pouzdanosti

Grafički prikaz interakcije prikazan je na Slici 1.Značajna interakcija ukazuje da razlike između spolova postoje u 4. razredu, ali ne i u 8. razredu. Vidljivo je da su spolne razlike značajne kod učenika četvrtog razreda gdje dječaci imaju za 2,83 ml/kg/min više vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO2max) od djevojčica.



Slika 1. Procijenjene marginalne sredine VO_2max prema spolu i razredu.

Rasprava

Temeljem cilja istraživanja koji je bio ispitati razlike u kardiorespiratornom fitnesu s obzirom na razred i spol te utvrditi postoji li interakcijski učinak između tih varijabli, rezultati su pokazali statistički značajan glavni učinak razreda, pri čemu su učenici 4. razreda ostvarili više vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO_2max) u odnosu na učenike 8. razreda. Također, nije utvrđen značajan glavni učinak spola, no utvrđena je značajna interakcija razreda i spola. Dobiveni rezultati ukazuju na pad kardiorespiratornog kapaciteta s dobi, što je u skladu s recentnim istraživanjima. Istraživanje Leone i sur. (2023) utvrdili su da se vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO_2max) značajno smanjuju s porastom dobi kod djece i adolescenata. Kardiorespiratni kapacitet je snažno povezan sa zdravljem djece, ali se njegova razina pogoršava tijekom adolescencije (Dambel i sur., 2025). Ovi nalazi podupiru rezultate ovog istraživanja i sugeriraju da pad maksimalnog primitka kisika (VO_2max) između desete i četrnaeste godine može biti posljedica smanjenja tjelesne aktivnosti i promjena u životnim navikama. Istraživanja pokazuju da postoji pozitivna povezanost između tjelesne aktivnosti, zdravlja i kardiorespiratornog kapaciteta, dok niska razina aktivnosti i sedentaran način života negativno utječu na kardiorespiratorni fitnes (Demchenko i sur., 2025; Silva i sur., 2022). Istraživanje Raghuveera i suradnika (2020) sugerira da na rezultate testova kardiorespiratornog kapaciteta utječe i razina motivacije kod učenika, pri čemu viša razina motivacije dovodi do boljih vrijednosti maksimalnog primitka kisika (Zhou i sur., 2025). Time se dodatno može objasniti pad razine kardiorespiratornog kapaciteta u starijim razredima, gdje često dolazi do smanjenja interesa za tjelesnu aktivnost.

Iako glavni učinak spola nije bio statistički značajan, utvrđena interakcija razreda i spola ukazuje na složeniji odnos između ovih varijabli. U 4. razredu dječaci su imali više vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO_2max) u odnosu na djevojčice, dok u 8. razredu ta razlika nije bila prisutna. Ovaj nalaz djelomično je u skladu s recentnim istraživanjima koja pokazuju da dječaci u prosjeku ostvaruju bolje rezultate u kardiorespiratornom kapacitet (Meng i sur., 2025). Izostanak spolnih razlika u starijoj dobi suprotan je dosadašnjim istraživanjima, što može upućivati na promjene u

obrascima tjelesne aktivnosti, biološkom razvoju ili specifičnosti uzorka (Agostinis-Sobrinho i sur., 2022), budući da istraživanja pokazuju da se spolne razlike u VO_2max mogu smanjiti ili nestati ovisno o načinu izražavanja rezultata i karakteristikama ispitanika (Fomin i sur., 2012). Također, pad kardiorespiratornog kapaciteta kod dječaka može se objasniti naglim porastom mase u pubertetu koji nije popraćen razvojem aerobnog sustava, sto dječake pogađa jače zbog promjene u obrascima kretanja (Ha i sur., 2025).

Dobiveni rezultati imaju važne praktične implikacije. S obzirom na uočeni pad maksimalnog primitka kisika (VO_2max), osobito između 4. i 8. razreda, potrebno je razvijati i provoditi programe usmjerene na povećanje tjelesne aktivnosti u školskom okruženju. Recentna istraživanja pokazuju da strukturirani programi vježbanja, uključujući intervalne metode treninga, mogu značajno poboljšati kardiorespiratorni fitnes djece i adolescenata (Pinho i sur., 2024). To ukazuje na potrebu za sustavnim uvođenjem kvalitetnih programa tjelesne aktivnosti u školskom okruženju, osobito u starijim razredima.

Također, ovo istraživanje ima određene nedostatke. Presječni dizajn ne omogućuje donošenje uzročno-posljedičnih zaključaka. Isto tako, buduća istraživanja trebala bi uključiti longitudinalni pristup te dodatne varijable poput tjelesne aktivnosti, sastava tijela i psiholoških čimbenika. Rezultati ovog istraživanja potvrđuju trend smanjenja kardiorespiratornog fitnesa porastom dobi te ukazuju na kompleksan odnos između spola i razreda. Naglašena je važnost kontinuiranog praćenja i unapređenja tjelesne aktivnosti djece i mladih kako bi se očuvalo njihovo zdravlje i kardiorespiratorni kapacitet.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da postoji statistički značajan učinak razreda na kardiorespiratorni fitnes učenika, pri čemu su učenici 4. razreda ostvarili više vrijednosti maksimalnog primitka kisika (VO_2max) u odnosu na učenike 8. razreda. Time je potvrđen trend smanjenja kardiorespiratornog fitnesa s porastom dobi, a bio je izraženiji kod dječaka nego kod djevojčica. Biološki rast i povećanje mišićne mase očito nisu dovoljni za održavanje aerobne kondicije bez adekvatne tjelesne aktivnosti. Dobiveni nalazi istraživanja doprinose boljem razumijevanju promjena u kardiorespiratornom kapacitetu kod učenika osnovne škole te mogu poslužiti kao temelj za planiranje budućih istraživanja. U tom kontekstu, školski sustav ima ključnu ulogu u promicanju zdravih životnih navika i osiguravanju adekvatne razine tjelesne aktivnosti. Osim toga ovi rezultati imaju i velike javnozdravstvene implikacije jer ukazuju na potrebu za sustavnim i ciljanima intervencijama usmjerenima na povećanje razine tjelesne aktivnosti kod djece i mladih, kako bi se dugoročno smanjio rizik od kardiometaboličkih bolesti i očuvalo opće zdravlje populacije.

Literatura

1. Agostinis-Sobrinho, C., Kievišienė, J., Rauckienė-Michaelsson, A., Dubey, V. P., Norkiene, S., Moreira, C., Lopes, L., & Santos, R. (2022). Cardiovascular health behavior and cardiorespiratory fitness in adolescents: a longitudinal study. *European journal of pediatrics, 181*(12), 4091–4099. https://doi.org/10.1007/s00431-022-04623-4
2. Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Twenty-metre shuttle run: (mis)representation, (mis)interpretation and (mis)use. *British journal of sports medicine, 53*(19), 1199. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100082
3. Dambel, L., Del Sordo, G., Saidi, O., & Duché, P. (2025). Exploring the Effects of Lifestyle Disruptions on Physical Fitness in Children and Adolescents: a Systematic Scoping Review. *Sports medicine - open, 11*(1), 65. https://doi.org/10.1186/s40798-025-00883-0
4. Demchenko, I., Prince, S. A., Merucci, K., Cadenas-Sanchez, C., Chaput, J. P., Fraser, B. J., Manyanga, T., McGrath, R., Ortega, F. B., Singh, B., Tomkinson, G. R., & Lang, J. J. (2025). Cardiorespiratory fitness and health in children and adolescents: an overview of systematic reviews with meta-analyses representing over 125 000 observations covering 33 health-related outcomes. *British journal of sports medicine, 59*(12), 856–865. https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-109184
5. Huang, F., Wiedermann, W., & Zhang, B. (2022). Accounting for Heteroskedasticity Resulting from Between-Group Differences in Multilevel Models. *Multivariate Behavioral Research, 58*, 637 - 657. https://doi.org/10.1080/00273171.2022.2077290.
6. Lang, J. J., Belanger, K., Poitras, V., Janssen, I., Tomkinson, G. R., and Tremblay, M. S. (2018). Systematic review of the relationship between 20m shuttle run performance and health indicators among children and youth. *J. Sci. Med. Sport. 21*, 383–397. doi: 10.1016/j.jsams.2017.08.002
7. Lang, J. J., Prince, S. A., Merucci, K., Cadenas-Sanchez, C., Chaput, J. P., Fraser, B. J., Manyanga, T., McGrath, R., Ortega, F. B., Singh, B., & Tomkinson, G. R. (2024). Cardiorespiratory fitness is a strong and consistent predictor of morbidity and mortality among adults: an overview of meta-analyses representing over 20.9 million observations from 199 unique cohort studies. *British journal of sports medicine, 58*(10), 556–566. https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-107849

8. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 m shuttle run test. *Journal of Sports Sciences, 6*(2), 93–101. https://doi.org/10.1080/02640418808729800
9. Leone M, Levesque P, Bourget-Gaudreault S, Lemoyne J, Kalinova E, Comtois AS, Bui HT, Léger L, Frémont P and Allisse M (2023) Secular trends of cardiorespiratory fitness in children and adolescents over a 35-year period: Chronicle of a predicted foretold. *Front. Public Health* 10:1056484. doi: 10.3389/fpubh.2022.1056484
10. Long, J. S., & Ervin, L. H. (2000). Using Heteroscedasticity Consistent Standard Errors in the Linear Regression Model. *The American Statistician, 54*(3), 217–224. https://doi.org/10.1080/00031305.2000.10474549
11. Meng, Y., Song, Y., & Li, H. (2025). Cardiorespiratory fitness in Chinese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Human Biology, 52*(1). https://doi.org/10.1080/03014460.2025.2459141
12. Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodriguez, G., … HELENA study (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine, 45*(1), 20–29. https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679
13. Pinho, C. D. F., Bagatini-PhD, N. C., Lisboa, S. D. C., Mello, J. B., & Cunha, G. D. S. (2024). Effects of different supervised and structured physical exercise on the physical fitness trainability of children and adolescents: a meta-analysis and meta-regression : Physical fitness trainability in children and adolescents' health. *BMC pediatrics, 24*(1), 798. https://doi.org/10.1186/s12887-024-04929-2
14. Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., Edwards, N. M., & American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation, 142*(7), e101–e118. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866
15. Ross, R., Blair, S. N., Arena, R., Church, T. S., Després, J. P., Franklin, B. A., … Stroke Council (2016). Importance of Assessing Cardiorespiratory Fitness in Clinical Practice: A Case for Fitness as a Clinical Vital Sign: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation, 134*(24), e653–e699. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000461
16. Silva, D. A. S., de Andrade Gonçalves, E. C., Coelho, E. F., Cerqueira, M. S., & Werneck, F. Z. (2022). Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity among Children and Adolescents: 3-Year Longitudinal Study in Brazil. *International journal of environmental research and public health, 19*(18), 11431. https://doi.org/10.3390/ijerph191811431
17. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Léger, L. A., Olds, T. S., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., & Tremblay, M. S. (2019a). Response to criticisms of the 20 m shuttle run test: deflections, distortions and distractions. *British journal of sports medicine, 53*(19), 1200–1201. https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100348
18. Tomkinson, G. R., Lang, J. J., Blanchard, J., Léger, L. A., & Tremblay, M. S. (2019b). The 20-m Shuttle Run: Assessment and Interpretation of Data in Relation to Youth Aerobic Fitness and Health. *Pediatric exercise science, 31*(2), 152–163. https://doi.org/10.1123/pes.2018-0179
19. Tomkinson, G. R.; Lang, J. J.; Tremblay, M. S.; Dale, M.; LeBlanc, A. G.; Belanger, K.; … Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British journal of sports medicine. 51*(21), 1545–1554. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095987
20. Zhou, F., Wang, W., Nie, Y., Shao, C., Ma, W., Qiu, W., Qu, G., Gao, J., & Liu, C. (2025). The study of the association between exercise motivation and cardiorespiratory fitness in young students: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology, 16*, 1566952. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1566952

Stručni rad

INKLUZIJA KROZ KINEZIOLOŠKE AKTIVNOSTI U ODGOJNO-OBRAZOVNOJ SKUPINI „ZMAJIĆI“

Ksenija Medini
DV „Radost“ Zadar
xe.med12@gmail.com

Vanja Petrović
DV „Radost“ Zadar
zara0703@gmail.com

Sažetak
Inkluzija je proces u kojemu djeca s teškoćama ravnopravno sudjeluju u odgojno-obrazovnom procesu, uz poštivanje njihovih različitosti. Naglasak je na aktivnom sudjelovanju i razvoju njihovih potencijala, a ne na njihovim nedostacima. U inkluzivnom pristupu, osim djeteta s teškoćama, sudjeluju i roditelji, odgojitelji, stručni suradnici te vršnjaci.

Kineziološke aktivnosti značajno doprinose socijalizaciji djece s teškoćama u razvoju te razvoju njihova samopoštovanja. Tjelesno vježbanje posebno je važno u predškolskoj dobi jer potiče cjelokupni psihofizički razvoj. Sudjelovanjem u zajedničkim aktivnostima s djecom urednog razvoja, djeca s teškoćama lakše prihvaćaju vlastite teškoće, dok se druga djeca od najranije dobi uče prihvaćanju, razumijevanju i uvažavanju različitosti.

Uspješnost inkluzije kineziološkim aktivnostima u odgojno-obrazovnoj skupini uvelike ovisi o kompetencijama i pristupu odgojitelja. Važno je planirati, organizirati i provoditi kineziološke aktivnosti uzimajući u obzir individualne sposobnosti i potrebe djece, s ciljem poticanja njihova cjelokupnog razvoja i napretka. Pritom je nužno stvarati poticajno i sigurno okruženje u kojem se svako dijete osjeća prihvaćeno i vrijedno.

Kontinuirano stručno usavršavanje odgojitelja od iznimne je važnosti kako bi bili upoznati s novim pristupima i metodama rada u inkluzivnom odgoju. Također, važno je poticati suradnju među djecom, razvijati empatiju i međusobno uvažavanje zajedničkim aktivnostima. Pritom kineziološke aktivnosti predstavljaju važan alat za razvoj socijalne uključenosti, samopouzdanja i izgradnje pozitivnih odnosa među djecom s teškoćama i onih urednog razvoja.

Ključne riječi: *autizam, djeca s posebnim potrebama, inkluzija, kineziološka aktivnost*

INCLUSION THROUGH KINESIOLOGY ACTIVITIES IN THE EDUCATIONAL GROUP "ZMAJIĆI"

Abstract
Inclusion is a process in which children with disabilities participate equally in the educational process, while respecting their differences. The emphasis is on active participation and the development of their potential, not on their shortcomings. In an inclusive approach, in addition to the child with disabilities, parents, educators, professional associates and peers also participate.

Kinesiological activities significantly contribute to the socialization of children with developmental disabilities and the development of their self-esteem. Physical exercise is especially important in preschool age because it stimulates overall psychophysical development. By participating in joint activities with normally developing children, children with disabilities more easily accept their own difficulties, while other children learn to accept, understand and appreciate diversity from an early age.

The success of inclusion through kinesiological activities in an educational group largely depends on the competences and approach of the educator. It is important to plan, organize and implement kinesiological activities taking into account the individual abilities and needs of children, with the aim of encouraging their overall development and progress. It is necessary to create a stimulating and safe environment in which every child feels accepted and valued.

Continuous professional development of educators is of utmost importance in order to be familiar with new approaches and methods of work in inclusive education. It is also important to encourage cooperation among children, develop empathy and mutual respect through joint activities. Kinesiological activities are an important tool for developing social inclusion, self-confidence and building positive relationships between children with disabilities and those with normal development.

Keywords: *autism, children with special needs, inclusion, kinesiological activity*

Uvod

Obrazovanje djece s teškoćama u razvoju tijekom povijesti značajno se mijenjalo. Nekada su djeca bila uključena u specijalizirane ustanove u kojima su se pripremala za svakodnevni život i rad s vršnjacima sličnih poteškoća. Takav segregacijski model i danas je prisutan u određenim slučajevima, osobito kod djece s težim teškoćama, no suvremeni odgojno-obrazovni pristup naglašava važnost inkluzije kad god je to moguće.

Odvajanje djece u specijalizirane škole imalo je niz negativnih posljedica na djecu s teškoćama jer se nisu uvažavale njihove individualne potrebe, kao ni njihovi posebni potencijali u područjima gdje su mogli biti uspješni. Rad u ustanovama je bio neprilagođen te se nije mogao iskoristiti puni kapacitet svakog djeteta što je dovodilo do neuspješne integracije u školski sustav kao i u društveni život. Također kad je jednom dijete kategorizirano teško se rješava te oznake što dovodi do niskog samopouzdanja, samopoštovanja te može imati uskraćene socijalne odnose. Naravno, postoje i pozitivne strane kao što su: lakše planiranje aktivnosti, djeca su zaštićenija od okoline, bolja komunikacija među stručnjacima (Zrilić, 2013).

U Republici Hrvatskoj je 1980. godine donesen zakon koji je bio u skladu s načelima Deklaracija o pravima osoba s mentalnim teškoćama i drugih međunarodnih dokumenata o pravima osoba s teškoćama. Tim se zakonom naglašava pravo djeteta na obrazovanje, zadovoljenje svih njegovih potreba te mogućnost školovanja s integrativnom orijentacijom.

„Zakonom o predškolskom odgoju i obrazovanju određeno je da se u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, među ostalim, provode i posebni programi za djecu s teškoćama" (Zrilić, 2022:72). Danas se djeca s teškoćama u razvoju uključuju u redovite odgojno-obrazovne skupine uz individualizirani pristup i stručnu podršku. „Razvojem svijesti o vrijednosti svakog pojedinca javila se inkluzija kao pokret u okviru socijalnog modela" (Zrilić, 2022:11).

Inkluzija

„Nova paradigma inkluzivnog odgoja i obrazovanja temelji se na različitosti kao bogatstvu, a ne nedostatku. Priznavanje i prihvaćanje različitosti jednostavno nije dovoljno. Treba je poštovati" (Zrilić, 2022:12).

Temelj inkluzije jest polazište da svaki pojedinac pripada društvu te mu na svoj način doprinosi, tj. ravnopravno je uključen i sudjeluje ravnopravno u odgojno-obrazovnom procesu. „Inkluzija ne znači da smo svi jednaki niti da se svi slažemo, već stvara novi odnos prema svemu što je različito" (Zrilić, 2022:18). Djeca s teškoćama ne promatraju se kroz prizmu nedostataka i ograničenja, već kroz njihove sposobnosti, interese, potrebe i prava. Okruženje treba biti poticajno i podupiruće, a ozračje u vrtiću kreiraju odgojitelji svojim pozitivnim stavovima prema djeci s teškoćama (Zrilić, 2022).

„Novi inkluzivni pogledi na odgoj i obrazovanje djece s teškoćama ističu i nove poglede na djetinjstvo. Institucijski kontekst suvremena djetinjstva poštuje različitosti, pa suživot s različitima obogaćuje našu odgojno-obrazovnu praksu i razvija socijalne kompetencije djece od najranije dobi" (Zrilić, 2022:20).

U modelu inkluzije svako dijete dobiva potporu koja mu je potrebna za maksimalan razvoj vlastitih potencijala, pri čemu je naglasak na postignućima. Poštuju se različitosti svakog pojedinca, a razvojem opće tolerancije prema individualnim razlikama i potrebama omogućuje se širenje spoznaja i obogaćivanjem iskustava.Također, naglašava se pravo svakog pojedinca na donošenje odluka o vlastitom životu te preuzimanje odgovornosti. Inkluzija stvara uvjete za svu djecu, bez obzira na prisutnost teškoća u razvoju.

Vršnjaci imaju veliku ulogu u ovom procesu jer je pripadanje vršnjačkim skupinama jedno od bitnih obilježja socijalnog koncepta kojim se potiču brojni pozitivni edukacijski i socijalizacijski procesi koji pridonose kvalitetnijoj socijalnoj inkluziji djece. Suradnjom među vršnjacima razvija se socijalna kompetencija, a time se potiče i razvoj drugih sposobnosti (Zrilić, 2022).

Da bi se dijete uspješno integriralo u skupinu, važnu ulogu ima odgojitelj. Rad s djetetom s posebnim potrebama treba se doživjeti kao izazov i prilika za profesionalni razvoj. Naravno, odgojitelj mora posjedovati kompetencije kojima stvara pozitivno ozračje u kojem će se dijete osjećati sigurno, prihvaćeno i poštovano te imati priliku za doživljajem uspjeha (Zrilić, 2023). Polazeći od individualnih potreba djeteta, suradnje sa stručnjacima i roditeljima te uključivanja vršnjaka, postiže se uspješna integracija djeteta. Sustavnim stručnim usavršavanjem odgojitelja i stručnih suradnika osigurava se odgovarajuća razina kompetentnosti za rad s djecom s posebnim potrebama, od prepoznavanja njihovih posebnosti do primjene individualiziranih oblika rada u skladu s njihovim potencijalima i potrebama (Zrilić, 2013).

Analiza slučaja

Došavši u skupinu, dječak je imao poremećaj u glasovno-jezično-govornoj komunikaciji. Imao je 4,4 godine i vrlo siromašan vokabular. Izgovarao je već naučene rečenice od dvije do tri riječi. Često je ponavljao izjave i fraze koje je zapamtio. U svemu je uočavao slova i imenovao ih, npr. u ručki šalice prepoznavao je slovo D. Također je imao poteškoće u prostornoj orijentaciji te u vizualno-prostornoj percepciji. Nije primjećivao ni odgojitelje ni drugu djecu. Bio je zaokupljen sam sobom.

Djeca su odmah primijetila da je drugačiji, ali s obzirom na to da je bio jedan od mlađih u skupini, prema njemu su se ponašala zaštitnički. Povezivao se s djecom koja preferiraju mirnije kineziološke igre, koja su povučenija, a najbolje se sprijateljio s djevojčicom koja je imala selektivni mutizam te je s njim verbalno komunicirala, dok je s ostalom djecom i odgojiteljima komunicirala neverbalno. Dječak se volio osamiti i pokazivao je emocije na vlastiti način. Jako je volio glazbu i znao se ljuljati u ritmu sve dok ga netko ne bi prekinuo. Vizualna percepcija mu je jako dobro razvijena.

U početnim fazama uključivanja u tjelesne aktivnosti uspješno je imitirao motoričke pokrete te je rado sudjelovao u različitim oblicima tjelesnog vježbanja, kako u dvorani tako i na otvorenom. Pokazivao je dobru motoričku spretnost. Nakon usvajanja novih motoričkih vještina, primijećeno je povećanje samopouzdanja i uživanja u aktivnostima. Primjenom prilagođenih tjelesnih aktivnosti dječak je napredovao u motoričkom razvoju. Rado je sudjelovao u natjecateljskim igrama, pri čemu mu ishod natjecanja nije bio od presudne važnosti. Povremeno bi postavljao pitanja o vlastitoj pobjedi, nakon čega bi nastavljao s aktivnošću. Također, iskazuje podršku drugoj djeci tijekom natjecanja.

S navršenih 5 godina uključuje se u intenzivan rad s logopedom i edukacijskim rehabilitatorom te je napredak iz godine u godinu vidljiv. Vokabular mu se proširio, izražava svoje mišljenje, traži prisutnost vršnjaka, uključuje se u igre s njima, igra društvene igre, voli prisutnost djece i odgojitelja. Također je završio obuku neplivača i nakon toga nastavio trenirati plivanje. Trenira već dvije godine.

Nije točno definirano koju poteškoću dijete ima, no roditelj je spomenuo sumnju na poremećaj iz spektra autizma. Naime, i dječakov otac ima poremećaj iz spektra autizma (Aspergerov sindrom). Otac je visoko funkcionalna osoba i vrhunski stručnjak u svom poslu. Svakim pristupom omogućava se razvoj svih potencijala djeteta s teškoćama. Dječak je prošle godine dobio odgodu upisa u prvi razred, a ove godine bit će upisan u školu.

Ove godine u skupinu je stigla djevojčica kojoj još nije definirana poteškoća, no dječak se s njom brzo povezao. Brine se o njoj i pomaže joj, a djevojčica se uz njega osjeća sigurnije. Također sumnjamo da je riječ o poteškoći iz spektra autizma.

Autizam

Autizam je poremećaj koji je biološki utemeljen, koji primarno zahvaća područje socijalne komunikacije i interakciju, razumijevanje jezika i komunikaciju, a često je praćen odstupanjima u senzornoj obradi podražaj, uključujući hipoosjetljivošću ili hiperosjetljivošću. Također, kod osoba s autizmom mogu se uočiti specifičnosti u motivacijskim procesima te poteškoće u generalizaciji naučenih obrazaca ponašanja i vještina. Razvoj djeteta s autizmom uvelike ovisi o kvalitetnoj suradnji i timskom djelovanju roditelja, stručnih suradnika i odgojitelja. Kontinuiranim planiranjem profesionalnog razvoja stječe se veća razina sigurnosti u ovom području, čime se omogućuje adekvatno odgovaranje na potrebe ove djece (Morling i O'Connell, 2015).

Autistični je poremećaj razvojni poremećaj koji se najčešće javlja u prve tri godine života i traje cijeli život. Obuhvaća

poteškoće u razvoju govora, nedostatak verbalne i neverbalne komunikacije, odstupanja u ponašanju te prisutnost stereotipija kao osnovnih simptoma. Djeca s autističnim poremećajem često imaju smanjene intelektualne sposobnosti te poteškoće u apstraktnom i simboličkom mišljenju, kao i u sekvencijalnom zaključivanju. Bolje rezultate postižu u zadacima koji zahtijevaju vizualno-prostorne vještine. Također, neka djeca pokazuju izražene talente u pojedinim područjima, primjerice u matematici, umjetnosti ili geografiji (Zrilić, 2013).

Autistična djeca u pravilu ne uspostavljaju ili samo ograničeno uspostavljaju socijalne kontakte. Često izbjegavaju kontakt očima, a mimika i geste su im siromašni. Također imaju poteškoće u jezičnom izražavanju te mogu biti motorički nespretna. Osnovna teškoća očituje se u tome da slijede vlastite impulse i interese, ne obazirući se na zahtjeve okoline. Kod djece se mogu javiti i nespecifične teškoće kao što su strahovi, fobije, poremećaji spavanja i hranjenja, ispadi bijesa, agresivno ponašanja, samoozljeđivanje, osjetljivost na zvukove te psihomotorni nemir. Potrebno je autističnu djecu dosljedno usmjeravati na zadatke jer se u protivnom mogu prepustiti stereotipnim obrascima ponašanja (Remschmidt, 2009).

„Kod osoba s autizmom postoje specifičnosti percepcije, doživljaja okoline, pamćenja te je vrlo bitno uzeti u obzir ulogu emocija kao konteksta u tom procesu" (Zrilić, 2013:92).

Kod djece s poremećajem iz spektra autizma igra je često atipična i ponavljajuća. Dijete se najčešće igra samo, uz slab interes za interakciju s drugom djecom. Primjećuje se učestalo promatranje vlastitih ruku te stereotipni pokreti poput okretanja ruku, njihova približavanja i udaljavanja od lica. Dijete koristi i predmete koji nisu namijenjeni igri te izvodi ponavljajuće radnje poput poskakivanja i pljeskanja rukama. Igra se odvija na isti, ritualiziran način, a društvene igre i zajednička igra ne izazivaju interes (Zrilić, 2013).

Djecu s autizmom potrebno je, u skladu s njihovim mogućnostima, uključivati u redovne odgojno-obrazovne skupine, uz suradnju stručnih djelatnika i roditelja, radi njihove dobrobiti i optimalnog razvoja. Naravno, pristup i oblik uključivanja ovise o vrsti i stupnju teškoće.

Kineziološka aktivnost djece s teškoćama u razvoju

Kineziološke aktivnosti u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju u pravilu podrazumijevaju organizirano tjelesno vježbanje s djecom koje je primarno usmjereno na njihov motorički razvoj, očuvanje i unapređenje zdravlja i povećanje kvalitete života. Ciljevi kineziološke metodike u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju određeni su razvojnim obilježjima djece, njihovim trenutačnim potrebama, suvremenim zahtjevima života i cjelokupnim ciljevima odgojno-obrazovnog sustava (Findak i sur., 2013).

Opće kineziološke aktivnosti sastavni su dio integriranog učenja u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju te s ostalim aktivnostima doprinose cjelovitom razvoju djeteta. Kineziološke igre su aktivnosti koje kroz zabavu potiču razvoj motoričkih vještina, koordinacije i kondicije. Osim što jačaju mišiće i kosti, ove igre pomažu u razvoju mozga jer svaka nova motorička vještina stvara nove neuronske veze.

Poticajno tjelesno vježbanje je specifičan oblik kineziološke aktivnosti i u predškolskom odgoju se temelji na stvaranju bogatog i izazovnog okruženja kako bi djeca samostalno istraživala pokret.

Razvoj motorike najintenzivniji je u ranom djetinjstvu. U razdoblju 3. – 7. godine živčani sustav se ubrzano razvija, a djeca najlakše usvajaju osnovne obrasce kretanja kao temelj za cijeli život. Stručno vođenim aktivnostima djeca razvijaju:
* snagu i izdržljivost
* koordinaciju i ravnotežu
* fleksibilnost
* samopouzdanje i socijalne vještine.

Osim toga, kretanje potiče i razvoj mozga, pažnje i koncentracije. U dječjoj dobi glavni i osnovni izvor učenja je pokret. Kretanjem dijete istražuje, razvija svoje tijelo i gradi temelje za sve buduće vještine. Djeca uče istražujući svijet oko sebe, čineći, promatrajući i sudjelujući u aktivnostima pa je potrebno već od najranije dobi osigurati bogato i izazovno okruženje za učenje i aktivno istraživanje.

Svaki skok, puzanje ili hvatanje nije samo igra već učenje! Djeca rane dobi uče čineći i surađujući s drugima i zato primjereno okruženje za njihovo učenje podrazumijeva stalnu dostupnost raznovrsnih i njima zanimljivih materijala, kao i prilike za svakodnevne interakcije s drugom djecom i odraslima.

Odgajatelji moraju uvažavati svako dijete posebno i čuvati njegovu individualnost. Shvaćajući važnost pokreta na cjelokupan djetetov razvoj, odgajatelj omogućava djetetu da postane istraživač svojih mogućnosti i svog vlastitog svijeta u institucijskom kontekstu. Djetetu odgajatelj postaje uzor, kulturni i etički obrazac. Odgajatelj izravno utječe na implementaciju i provedbu profesionalnih noviteta u neposrednu praksu (Šagud, 2011). Iz navedenog se može zaključiti sljedeće da bi odgajatelj mogao kvalitetno implementirati pokret u odgojno-obrazovni proces, mora poznavati njegove dobrobiti i svakodnevno osobnim primjerom demonstrirati kako se živi pokret (Petrić, 2019).

Dobrobiti pokreta su višestruke kada je u pitanju dijete, a viša razina motoričke pismenosti osigurava kvalitetnije prakticiranje pokreta. Dobrobit pokreta može se sagledati pomoću najmanje triju međusobno značajno povezanih kategorija: zdravstvene, psihološke i socijalne. Potrebno je uvažavati djetetova prethodna znanja te mu omogućiti da ostala znanja nadograđuje na prethodno stečena. Odgajatelji djeci pružaju podršku kada ih uključuju u zajedničko poticajno razmišljanje. Odgajatelji pritom mogu koristiti pomoć neke druge djece koja su ovladala nekim vještinama, kako bi pomogla onima koji još ne posjeduju tu odgovarajuću vještinu. Važan element u podržavanju dječjeg razvoja je vrijeme koje dijete provodi s drugom djecom.

Odgojno-obrazovne ustanove trebaju razvijati inkluzivni sustav vrijednosti koji se temelji na poštovanju različitosti, socijalnoj pravdi, solidarnosti te provedbi inkluzivne odgojno-obrazovne politike.

„Rano poticanje i rani odgoj polaze od pretpostavke da razvoj djeteta u značajnoj mjeri ovisi i o okolinskim čimbenicima i poticajima" (Remschmidt, 2009:72). Što se djeca više potiču, mogu značajno napredovati na svim razvojnim područjima. Higashi škola smatra da se visoka razina straha kod velike većine autistične djece može smanjiti tjelesnim vježbama koje potiču lučenje endorfina, čime se lakše kontroliraju strah i frustracije (Remschmidt, 2009). „Težište proučavanja je na grupnom radu: glazba, umjetnost i kazalište povezuju se s napornim tjelesnim aktivnostima, pri čemu se strogo kontroliraju nepoželjna ponašanja" (Remschmidt, 2009:82).

„Razvoj osjetilne svijesti, osjećaja za ravnotežu i kontrole krupnih i sitnih mišića su važne točke do kojih djeca dolaze tijekom svog ranog razvoja. Obično je djeci s posebnim potrebama potrebna specijalizirana pomoć, da bi u svom razvoju dosegla ove važne točke. Odgajatelji u inkluzivnim programima će željeti svoj djeci omogućiti poučna i osjetilno bogata iskustva, kao i aktivnosti koje potiču ukupan tjelesni razvoj i integrirane motoričke vještine" (Daniels i Stafford, 2003:151).

Inkluziju treba poticati od najranije dobi jer sudjelujući u tjelesnim aktivnostima, djeca s teškoćama bolje će se socijalizirati i razviti samopoštovanje. Naravno, prilikom rada treba dobro upoznati svako dijete i prilagoditi mu tjelesnu aktivnost.

Dokazano je kako tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u očuvanju i unapređenju zdravlja osoba s teškoćama (Andrijašević, 2004). Uz navedeno u dosadašnjim je istraživanjima dokazano kako odgojitelji imaju pozitivne stavove vezano za inkluziju djece s teškoćama te su uvjerenja kako djeca s teškoćama trebaju biti uključena u redovni odgojno-obrazovni sustav (Alić, Zrilić i Mlinarević, 2024).

„Kad djeca s posebnim potrebama uče i odgajaju se zajedno s djecom koja nemaju takvih potreba, što u praksi nazivamo inkluzija, ta djeca imaju jednake mogućnosti pri spoznavanju osnovnih vrednota te u razvoju svojih spoznajnih, tjelesnih, društvenih i emocionalnih sposobnosti. U inkluzivnim grupama djeca postaju svjesna svojih ljudskih sposobnosti, što im pomaže u razvoju osjećaja i odnosa prema ljudskim iskušenjima" (Daniels i Stafford, 2003:7).

Zaključak

Rad s djecom s teškoćama zahtijeva specifične kompetencije odgojitelja. Ako dijete nije prethodno opservirano te njegove potrebe nisu prepoznate, odgojitelj je često prvi koji ih uočava te pokreće suradnju sa stručnjacima i roditeljima. Naglasak je na stvaranju pozitivne, poticajne i prijateljske atmosfere u skupini. „Rad s djecom s posebnim potrebama iziskuje puno energije, strpljenja, ali i znanja" (Zrilić, 2013: 233). Metodički pristup u radu s ovom djecom dio je suvremenog kurikuluma odgoja i obrazovanja te uključuje stručnost, kreativnost, otvorenost i spremnost na suradnju, kao i razvoj socijalnih kompetencija odgojitelja (Zrilić, 2013).

Kineziološke aktivnosti značajno doprinose socijalizaciji djece s teškoćama u razvoju te razvoju njihova samopoštovanja. Tjelesno vježbanje važno je poticati već od predškolske dobi, jer su koristi od bavljenja sportom posebno izražene u ranom djetinjstvu. Sudjelovanjem u zajedničkim aktivnostima s djecom urednog razvoja, djeca s teškoćama lakše prihvaćaju vlastite poteškoće, dok se druga djeca od najranije dobi uče prihvaćanju, razumijevanju i uvažavanju različitosti.

Literatura:

1. Alić, J., Zrilić, S. i Mlinarević, V. (2024). Pouzdanost prilagođene inačice skale samoprocjene predmetno specifičnih kompetencija za rad s učenicima s teškoćama u nastavi tjelesne i zdravstvene culture. U M Sabljar (ur.), Zbornik radova 2. Međunarodna umjetnička i znanstvena konferencija *Osobe s invaliditetom u umjetnosti, znanosti, odgoju i obrazovanju: Inkluzivne politike i prakse*, Osijek 2. i 3. prosinca 2021. (str. 47-58). Osijek: Akademija za umjetnost i kulturu u Osijeku; Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Centar za znanstveni rad u Vinkovcima, doi: 10.59014/ALIP1466
2. Andrijašević, M. (2004). *Sport osoba s invaliditetom u Republici Hrvatskoj*. Hrvatski sportski savez invalida. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
3. Daniels, E. R. i Stafford K. (2003). *Kurikulum za inkluziju*. Zagreb: Udruga roditelja „Korak po korak".
4. Findak, V. i sur. (2013). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Zagreb: Alfa d.d.
5. Morling, E., O'Connell. C. (2015). *Autizam Podrška djeci I učenicima s poremećajem iz spektra autizma*. Zagreb: Educa, Nakladno društvo d.d.
6. Petrić, V. (2022). *Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi – postignuća kineziološke metodike*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
7. Remschmidt, H. (2009). *Autizam Pojavni oblici, uzroci, pomoć*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
8. Šagud, M., (2011). *Profesionalni razvoj odgajatelja i suvremeni kurikulum djece rane i predškolske dobi*. Zrno,
9. Vujičić, L., Petrić, V. (2021). Integrirano učenje uz pokret u ustanovama ranog odgoja. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
10. Zrilić, S. (2013). *Djeca s posebnim potrebama u vrtiću i nižim razredima osnovne škole*, Zadar: Zrinski d.d. Sveučilište u Zadru.
11. Zrilić, S. (2022). *Djeca s teškoćama u inkluzivnom vrtiću i školi*. Zadar: Hrvatska Sveučilišna naklada Sveučilište u Zadru.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH POKAZATELJA S VISINOM VERTIKALNOG SKOKA

Valentina Devčić
Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
valentina.devcic10@gmail.com

Ema Sveško
Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
esvesko@student.uniri.hr

Sanja Ljubičić
Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
sanja.ljubicic@uniri.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja jest utvrditi povezanost antropometrijskih pokazatelja i vertikalnog skoka kod djece predškolske dobi. U istraživanju je sudjelovalo 398 djece u dobi između treće i sedme godine života na području Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Za procjenu vertikalnog skoka primijenio se test skoka s pretpripremom sa zamahom ruku, dok su za procjenu antropometrijskih pokazatelja mjereni: tjelesna visina, tjelesna masa, indeksa tjelesne mase, opsega struka, opseg kukova, omjera struka i visine (WHtR), omjera struka i kukova (WHR) te indeks tjelesne adipoznosti (BAIp). Za utvrđivanje korelacije primijenjen je Spearmanov koeficijent korelacije. Rezultati ovog istraživanju pokazali su kako indeksi WHR, WHtR- i BAIp imaju negativan utjecaj na visinu skoka, dok pokazatelji poput tjelesne visine, tjelesne mase i opsega kukova imaju pozitivan utjecaj na visinu skoka kod djece predškolske dobi. Rezultati ovo istraživanja doprinose odgajateljima i kineziolozima koji rade u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja jer mogu pomoći u kreiranju programa tjelesnih aktivnosti djeci različitih tjelesnih karakteristika.

Ključne riječi: djeca predškolske dobi; morfološka obilježja; skok s pretpripremom

ASSOCIATION BETWEEN ANTHROPOMETRIC INDICATORS AND VERTICAL JUMP HEIGHT

Abstract
The aim of this study was to determine the association between anthropometric indicators and vertical jump performance in preschool children. The study included 398 children aged between three and seven years from the Republic of Croatia and the Republic of Slovenia. Vertical jump performance was assessed using a countermovement jump with arm swing, while the following anthropometric indicators were measured: body height, body mass, body mass index (BMI), waist circumference, hip circumference, waist-to-height ratio (WHtR), waist-to-hip ratio (WHR), and body adiposity index (BAIp). Spearman's rank correlation coefficient was used to determine the relationships between variables. The results of this study showed that WHR, WHtR, and BAIp indices had a negative effect on vertical jump height, whereas body height, body mass, and hip circumference had a positive effect on vertical jump height in preschool children. The findings of this study contribute to educators and kinesiologists working in early childhood education settings, as they may assist in designing physical activity programs tailored to children with different body characteristics.

Keywords:*preschool children; morphological characteristics; countermovement jump*

Uvod

Suvremeni način života okarakteriziran je smanjenom razinom tjelesne aktivnosti te sve većom zastupljenosti sjedilačkih i pasivnih oblika provođenja slobodnog vremena. Takav način života ima negativne utjecaje na tijelo u vidu funkcije organskih sustava ali i kinantropoloških obilježja, kako kod odraslih tako i kod djece. Djeca rane i predškolske dobi su posebno osjetljiva skupina, koja zbog nedovoljnog i neadekvatnog tjelesnog vježbanja mogu imati značajna odstupanja u motoričkom razvoju (WHO, 2020). Osiguravanje redovite tjelesne aktivnosti uz pravilnu prehranu pruža djetetu bolju kvalitetu života te prevenira negativne posljedice i unapređuje zdravlje djece (Findak i Delija, 2001).

Skokovi pripadaju biotičkim motoričkim znanjima (Petrić, 2022) te su dio dječje svakodnevice. Potiču usklađeno djelovanje različitih anatomskih lokaliteta uz integraciju motoričkih sposobnosti. Veliki je broj vrsta skokova s aspekta mišićnog djelovanja, smjera kretanja, lateralnosti, (ne)korištenja zamaha rukama (Baković, 2016). U ovom radu fokus je na vertikalnom skoku – skok s pretpripremom sa zamahom rukama, kojeg karakterizira ekscentrično-koncentrični mišićni režim rada, prisutan u svakodnevnom kretanju čovjeka (hodanje, trčanje, skakanje) (Baković, 2016). Vertikalni skok ima veliku vrijednost u procjeni snage mišića donjih ekstremiteta i ukupne motoričke spremnosti (Lundgree i sur., 2011), a zbog svoje biomehaničke zahtjevnosti često se koristi i kao pokazatelj višeg stupnja razvijenosti motoričkih sposobnosti (Seefeldt, 1984).

Potvrđeno je kako su pojedini antropometrijski pokazatelji poput prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti negativno povezni s motoričkim izvedbama, najčešće kod djece školske dobi i adolescenata. Međutim, istraživanja provedena nad djecom predškolske dobi jesu rijetka i nedostatna. Primjerice Castetbon i Andreyeva (2012) utvrdili su da pretile djevojčice skaču kraće od svojih vršnjakinja optimalne tjelesne mase, dok ostale grube i fine motoričke vještine nisu bile povezane s pretilošću. S druge strane, utvrđeno je da veće vrijednosti ITM-a narušavaju kvalitetu hodanja, trčanja i prenošenja predmeta kada se aktivnosti izvode u složenijim uvjetima, poput kretanja unatrag, slalomskog trčanja ili prenošenja težih predmeta, dok razlike u standardnim uvjetima motoričke izvedbe nisu bile značajne (Petrić, Ljubičić i Jakšić, 2024; Ljubičić, Grobenski i Petrić, 2024; Petrić, Ljubičić i Jakšić, 2024). Recentno istraživanje Ljubičić, Gregorc i Petrić (2025) utvrdilo je kako djeca predškolske dobi s prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću imaju slabiju izvedbu vertikalnog skoka u usporedbi s djecom optimalne tjelesne mase.

Spoznaje o povezanosti antropometrijskih pokazatelja i motoričkih sposobnosti, mogu doprinijeti boljem razumijevanju čimbenika koji utječu na motorički razvoj djece te omogućuju kvalitetnije planiranje i prilagodbu tjelesnih aktivnosti u predškolskoj dobi. Cilj ovog istraživanja je utvrditi povezanost antropometrijskih pokazatelja i vertikalnog skoka kod djece predškolske dobi.

Metode rada

Sudionici

U istraživanju je sudjelovalo 398 djece između treće i sedme godine života (4,42±1,14; 53,9% djevojčica). Sudionici su bila djeca iz dječjih vrtića u Kopru (SLO), Ljubljani (SLO), Rijeke (HRV) i Zagreba (HRV). Kriteriji uključivanja u uzorak jesu djeca urednog psihomotoričkog razvoja. Etičko odobrenje dobiveno je od Etičkog povjerenstva Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci (uniri-mladi-drustv-23-37: KLASA: 641-01/24-01/03; URBROJ: 2170-1-38-10-24-2; uniri-iskusni-drustv-23-201: KLASA: 641-01/24-01/03; URBROJ: 2170-1-38-10-24-1). Roditelji ili zakonski skrbnici dali su pisani pristinaka za sudjelovanje u istraživanju, te su bili informirani o ciljevima, koristima i potencijalnim rizicima istraživanja. Istraživanje je provedeno u skladu s nacionalnim propisima i Helsinškom deklaracijom (World Medical Association, 2013). Prikupljanje podataka provedeno je u razdoblju od svibnja do studenoga 2024. godine.

Varijable

Za procjenu vertikalnog skoka primijenio se test skoka s pretpripremom sa zamahom ruku jer se njegova pouzdanost i valjanost potvrdila u radu s djecom (Bogataj i sur., 2020). Djeca su dobila uputu da započinju iz stojećeg položaja s potpuno ispruženim trupom i koljenima te stopalima postavljenima u širini ramena; zatim su izvodila brzi pokret prema dolje s približno 90° fleksije koljena te brzi pokret prema gore uz zamah ruku s ciljem skoka što je moguće više (Bogataj i sur., 2020). Softver automatski je generira podatke o vremenu kontakta (s), vremenu leta (s), visini skoka (cm), snazi (W/kg), kadenci (koraci/s) i vertikalnosti (Healy, Kenny & Harrison, 2016), pri čemu se za potrebe ovog istraživanja analizirala varijabla visine skoka (cm).

Promatrani su sljedeći antropometrijski parametri: tjelesna visina (TV), tjelesna masa (TM), indeksa tjelesne mase (ITM), opsega struka (OS), opseg kukova (OK), omjera struka i visine (WHtR), omjera struka i kukova (WHR) te indeks tjelesne adipoznosti (BAIp). Visina i tjelesna masa izmjerene su stadiometrom i digitalnom vagom s preciznošću od 0,1 cm, odnosno 0,1 kg. ITM je izračunat prema formuli: tjelesna masa (kg) / visina (m)^2. Opseg struka (OS) mjeren je

krojačkim metrom postavljenom horizontalno na sredini između donjeg ruba rebrenog luka i grebena ilijačne kosti na kraju normalnog izdisaja, dok je sudionik stajao mirno. Opseg kukova (OK) mjeren je na najširem dijelu stražnjice (Kuługa i sur., 2023). Indeks tjelesne adipoznosti (BAIp), izračunat je prema formuli: BAIp = (opseg bokova (cm) / visina $(m)^{0.8}$) – 38.

Protokol mjerenja

Zadatak vertikalnog skoka – skok s pretpripremom (CJ) sa zamahom ruku bio je objašnjen i demonstriran sudionicima. Djeca su izvela jedan probni pokušaj, nakon čega su uslijedila tri mjerena pokušaja, pri čemu je za daljnju analizu zadržan najbolji rezultat. Najbolji rezultat podrazumijevao je onaj s najvišom dosegnutom visinom. Testiranje je provedeno u zatvorenom prostoru između 09:00 i 12:00 sati kako bi se osigurali standardizirani uvjeti. Svi sudionici izvodili su zadatke u sportskoj obući.

Izvedba skoka s pretpripremom sa zamahom ruku procijenjena je pomoću OptoJump sustava (Microgate, Bolzano, Italija), pouzdanog i valjanog fotoelektričnog sustava koji se sastoji od paralelnih letvica postavljenih na razmaku od 1 m, povezanih s računalom te pripadajućim softverom (verzija 1.13.24.0) za automatsko prikupljanje podataka.

Statistička obrada podataka

Za obradu podataka primijenjen je programski paket Statistica (14.2.0.18). Za sve promatrane varijable izračunati su osnovi deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalan i maksimalna rezultat. Za sve promatrane varijable provjerena je normalnost distribucije uz pomoć Kolmogorov-Smirnov testa (K-S). Zbog narušenog preduvjeta normalnosti distribucije za utvrđivanje korelacije primijenjen je neparametrijski test Spearmanov koeficijent korelacije. Veličina korelacije interpretirana je kao mala (r = 0,1–0,3), umjerena (r = 0,3–0,5), velika (r = 0,5–0,7), vrlo velika (r = 0,7–0,9) i gotovo savršena (r = 0,9–1,0) (Hopkins, 2004). Rezultati su prikazani putem tablica. Razina statističke značajnosti unaprijed je postavljena na $p < 0,05$.

Rezultati

Deskriptivni statistički pokazatelji antropometrijskih varijabli i visine vertikalnog skoka prikazani su u Tablici 1. Najveća raspršenost rezultata uočena je u varijabli tjelesne visine (SD = 9,25), dok je najmanja u varijabli WHtR indeksa (SD =0,04). Najujednačenije vrijednosti među antropometrijskim pokazateljima primijećene su u varijablama ITM-a, WHR-a i WHtR-a. Rezultati vertikalnog skoka pokazuju određenu varijabilnost među ispitanicima, što ukazuje na heterogenost uzorka ispitanika u razini motoričke zrelosti.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji antropometrijskih varijabli i visine vertikalnog skoka (CJ)

Varijable	N	AS±SD	MIN±MAX
TV (cm)	398	111,43±9,25	90,00±138,00
TM (kg)	398	19,81±4,18	12,50±43,70
ITM (kg/m^2)	398	15,80±1,48	12,67±23,63
OS (cm)	398	54,33±4,03	43,00±73,00
OK (cm)	398	61,74±5,31	46,00±88,00
WHR	398	0,88±0,06	0,73±1,20
WHtR	398	0,49±0,04	0,37±0,62
BAIp	398	18,69±3,12	9,85±30,81
Visina – CJ (cm)	398	12,70±4,29	0,40±26,80

Legenda: TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; OS - opseg struka; OK – opseg kukova; WHR – omjer struka u kukova; WHtR indeks – omjer tjelesne visine i struka, BAIp - indeks tjelesne masnoće u pedijatrijskoj populaciji; AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijcija; MIN – minimalni rezultat; MAX – maksimalni rezultat

Rezultati analize povezanosti antropometrijskih obilježja s visinom vertikalnog skoka prikazani su u Tablici 2. Utvrđene su statistički značajne korelacije između visine vertikalnog skoka i varijabli TV, TM, OK, WHR, WHtR i BAI. Pozitivna povezanost utvrđena je za varijable TV (r = 0,60), TM (r = 0,44) i OK (r = 0,36), dok je negativna povezanost utvrđena za varijablu WHR (r = –0,41), WHtR (r = -0,52) i BAI (r = -0,17). Prema veličini koeficijenta korelacije, velika pozitivna povezanost utvrđena je između visine vertikalnog skoka i tjelesne visine (r = 0,60). Umjerena pozitivna povezanost utvrđena je za tjelesnu masu (r = 0,44) i opseg kukova (r = 0,36). S druge strane, umjerena negativna

povezanost utvrđena je između visine vertikalnog skoka i varijable WHR (r = -0,41), dok WHtR pokazuje vrijednost velike povezanosti (r= -0,52). Za varijablu BAI (r = –0,17) utvrđena je mala negativna povezanost.

Tablica 2. Povezanost antropometrijskih varijabli i visine vertikalnog skoka (CJ)

Varijable	Visina - CJ
TV	0,60*
TM	0,44*
ITM	-0,08
OS	0,07
OK	0,36*
WHR	-0,41*
WHtR	-0,52*
BAIp	-0,17*

Legenda: TV – tjelesna visina; TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; OS - opseg struka; OK – opseg kukova; WHR – omjer struka u kukova; WHtR indeks – omjer tjelesne visine i struka, BAIp - indeks tjelesne masnoće u pedijatrijskoj populaciji; Visina – CJ – visina skoka s pretpripremom sa zamahom rukama

Rasprava

Dobiveni rezultati ukazuju da WHtR indeks ima najmanje vrijednosti standardne devijacije, što upućuje na relativno ujednačenu proporcionalnost tjelesne visine i opsega struka među sudionicima istraživanja. Suprotno tome, najveća raspršenost zabilježena je u varijablama tjelesne visine, tjelesne mase, opsega kukova i struka što ukazuje na heterogenost uzorka u području morfologije. Iako se radi o djeci predškolske dobi, razlike u kronološkoj dobi (od 3 do 7 godina) relativno su velike, što je očekivano vidljivo i u većoj raspršenosti rezultata u visini skoka s pretpripremom sa zamahom ruku. Velika raspršenost uočena je i u varijabli BAIp, što ukazuje na različitu količinu masnog tkiva među sudionicima. Disperzija rezultata na uzorku od 398 predškolske djece ukazuje na veliku heterogenost uzorka što može odražavati individualne razlike u motoričkim sposobnostima poput eksplozivne jakosti donjih ekstremiteta ili razlike u razini motoričkog sazrijevanja budući da se radi o djeci predškolske dobi širokog raspona.

Pozitivne korelacije utvrđene za varijable TV (r = 0,60), TM (r = 0,44) i OK (r = 0,36) ukazuju na to da su više vrijednosti tjelesne visine, tjelesne mase i opsega kukova povezane s većom visinom vertikalnog skoka. Prema veličini koeficijenta korelacije, velika pozitivna povezanost utvrđena je između visine vertikalnog skoka i tjelesne visine (r = 0,60), dok je visina vertikalnog skoka umjereno pozitivno povezana s tjelesnom masom (r = 0,44) i opsegom kukova (r = 0,36). Visoke vrijednosti raspona (razlike između maksinalnog i minimalnog rezultata) jesu ujedno i očekivane zbog velike disperzije u kronološkoj dobi. Utvrđen je i zanimljiv rezultat kako je u predškolskoj dobi visina skoka značajno povezana s većim opsegom kukova. Opseg kukova ukazuje na razvijenost zdjelične regije i muskulature donjih ekstremiteta, što može omogućiti generiranje veće sile pri odrazu (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Biomehanički gledano, šira zdjelica može doprinijeti stabilnijoj bazi oslonca, no stvarna stabilnost ovisi prvenstveno o neuromuskularnoj kontroli i snazi mišića zdjelične regije i trupa (Bruno, 2014; Zemková i Zapletalová, 2022). Upravo takva stabilnost omogućuje učinkovit prijenos sile kroz kinetički lanac tijekom faze odraza, što rezultira boljom izvedbom skoka (Zambarano, Bouillon, i Glaviano, 2021).

S druge strane, umjerena negativna povezanost utvrđena je između visine vertikalnog skoka i varijable WHR (r = -0,41), dok WHtR pokazuje vrijednost velike povezanosti (r = -0,52). Za varijablu BAIp (r = –0,17) utvrđena je mala negativna povezanost. Navedeni indeksi predstavljaju pokazatelje specifične raspodjele tjelesne masti. Konkretno, WHR i WHtR mjere abdominalnu masnoću, dok BAIp odražava ukupnu tjelesnu masnoću. Rezultati pokazuju kako veće vrijednosti navedenih indeksa značajno utječu na manju visinu skoka. Drugim riječima, zadaci koji zahtijevaju kretanje protiv sile gravitacije mogu smanjiti visinu skoka, pri čemu su pokazatelji tjelesne masnoće važan ograničavajući faktor, a osobito pokazatelji centralne adipoznosti. Slične rezulate utvrdili su Luz i sur. (2017) i Ljubičić, Petrić i Antekolović (2025) koji navode kako su WHR i WHtR negativno povezani s izvedbom eksplozivnih pokreta, dok ITM često ne pokazuje značajne korelacije. ITM je mjera koja ne razlikuje masnu od nemasne mase, no povećana količina masnog tkiva može nepovoljno utjecati na generiranje mišićne sile (Rahemi, Nigram i Wakeling, 2015; Tallis, James i Seebacher, 2018).

Ovo istraživanje ima svoja ograničenja poput presječnog dizajna istraživanja i velikog raspona u godinama sudionika (od 3 do 7 godina). Presječni dizajn onemogućava uvid u promjene uzrokovane rastom i razvojem, a veliki raspon u godinama može utjecati na dobivene rezultate jer su u tom razdoblju prisutne značajne razlike u stupnju biološkog i motoričkog razvoja djece. Rezultati ovog istraživanja imaju mogu imati značajne praktične implikacije u participaciji djece u svakodnevnim aktivnostima. S obzirom na utvrđene značajne povezanosti između antropometrijskih karakteristika i vertikalnog skoka, važno je od najranije dobi poticati aktivnosti koje doprinose cjelovitom motoričkom razvoju, a dio su biotičkih motoričkih znanja poput skokova, naskoka i/ili preskakanja različitih oblika prepreka.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanju pokazali su kako su antropometrijski pokazatelji značajno povezani s izvedbom vertikalnog skoka. Indeksi WHR-a, WHtR-a i BAIp-a negativno utječu na visinu skoka. Zadaci u kojima se očekuje kretanje protiv sile gravitacije ukazuju da veće vrijednosti pokazatelja pretilosti otežavaju izvedbu vertikalnog skoka, posebno centralne adipoznosti i tjelesne masnoće. Suprotno tome, pokazatelji poput tjelesne visine, tjelesne mase i opsega kukova imaju pozitivan utjecaj na visinu skoka kod djece predškolske dobi.

Pravovremeno praćenje antropometrijskih pokazatelja olakšava rano prepoznavanje rizika od narušenog motoričke kompetencije, usmjerenim intervencijama programa tjelesnog vježbanja, može se unaprijediti kvaliteta života već u ranoj predškolskoj dobi. Temeljem uočenih ograničenja, buduća bi istraživanja trebala primijeniti longitudinalni pristup kako bi se omogućio precizniji uvid uzročno - posljedičnih veza između kinantropoloških obilježja. Uz to, praćenjem razine tjelesne aktivnosti i prehrambenih navika, socioekonomskog statusa obitelji dobio bi se objektivniji uvid u čimbenike koji oblikuju motorički razvoj i ukupno zdravlje djece rane i predškolske dobi. Rezultati ovo istraživanja doprinose odgajateljima i kineziolozima koji rade u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja jer mogu pomoći u kreiranju programa tjelesnih aktivnosti djeci različitih tjelesnih karakteristika.

Literatura

1. Baković, M. (2016). Biomehaničko vrednovanje skokova: Uloga lateralnosti, zamaha rukama, režima rada mišića i smjera kretanja (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Bogataj, Š., Pajek, M., Hadžić, V., Andrašić, S., Padulo, J., & Trajković, N. (2020). Validity, reliability, and usefulness of My Jump 2 app for measuring vertical jump in primary school children. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(10), 3708. https://doi.org/10.3390/ijerph17103708
3. Bruno, P. (2014). The use of "stabilization exercises" to affect neuromuscular control in the lumbopelvic region: A narrative review. The Journal of the Canadian Chiropractic Association, 58(2), 119–130
4. Castetbon, K., & Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4- to 6-year-old children in the United States: Nationally representative surveys. BMC Pediatrics, 12, 28. https://doi.org/10.1186/1471-2431-12-28
5. Findak, V., i Delija, K. (2001). *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju.* Zagreb: Edip.
6. Healy, R., Kenny, I. C., & Harrison, A. J. (2016). Assessing reactive strength measures in jumping and hopping using the Optojump™ system. Journal of Human Kinetics, 54, 23–32. https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0032
7. Hopkins, W. G. (2004). How to interpret changes in an athletic performance test. Sportscience, 8, 1–7. https://www.sportsci.org/jour/04/wghtests.htm
8. Kułaga, Z., Świąder-Leśniak, A., Kotowska, A., & Litwin, M. (2023). Population-based references for waist and hip circumferences, waist-to-hip and waist-to-height ratios for children and adolescents, and evaluation of their predictive ability. European Journal of Pediatrics, 182(7), 3217–3229. https://doi.org/10.1007/s00431-023-05001-4
9. Luz, C., Rodrigues, L. P., Meester, A. D., & Cordovil, R. (2017). The relationship between motor competence and health-related fitness in children and adolescents. PLOS ONE, 12(6), e0179993. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179993
10. Lundgren, S. S., Nilsson, J. Å., Ringsberg, K. A., & Karlsson, M. K. (2011). Normative data for tests of neuromuscular performance and DXA-derived lean body mass and fat mass in pre-pubertal children. Acta Paediatrica, 100(10), 1359–1367. https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2011.02322.x
11. Ljubičić, S., Petrić, V., i Antekolović, L. (2025). Associations between nutritional status and jumping performance in pre-school children. PLOS ONE, 20(9), e0333500. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333500
12. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity (2nd ed.). Human Kinetics. https://doi.org/10.5040/9781492596837
13. Rahemi, H., Nigam, N., & Wakeling, J. M. (2015). The effect of intramuscular fat on skeletal muscle mechanics: Implications for the elderly and obese. Journal of the Royal Society Interface, 12(109), 20150365. https://doi.org/10.1098/rsif.2015.0365
14. Seefeldt, V. (1984). Physical fitness in preschool and elementary school-aged children. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 55(9), 33–40. https://doi.org/10.1080/07303084.1984.10630653
15. Tallis, J., James, R. S., & Seebacher, F. (2018). The effects of obesity on skeletal muscle contractile function. The Journal of Experimental Biology, 221(13), jeb163840. https://doi.org/10.1242/jeb.163840

16. World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128
17. World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA, 310(20), 2191–2194. https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053
18. Zambarano, E. K., Bouillon, L., & Glaviano, N. R. (2021). Relationship between lumbopelvic hip complex stability, muscle activity, and 2-dimensional kinematics of the trunk and lower extremity. Physical Therapy in Sport, 47, 7–14. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.10.003
19. Zemková, E., & Zapletalová, L. (2022). The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. Frontiers in Physiology, 13, 796097. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.796097

Izvorni znanstveni rad

LONGITUDINALNO PRAĆENJE MORFOLOŠKIH OBILJEŽJA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI PREDŠKOLSKE DJECE: USPOREDBA GENERACIJA MJERENIH 2017. I 2024. GODINE

Ana Šerić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ana.seric@student.kif.hr

Srna Jenko Miholić
Svučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
srna.jenko@ufzg.unizg.hr

Josipa Peršun
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
jpersun@fkit.hr

Sažetak
Cilj rada bio je usporediti rezultate na testovima za procjenu motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika kod djece mjerene 2017 i 2024 godine. Uzorak ispitanika činio je dvije skupine od 188 ispitanika predškolske dobi u rasponu od 3,5 godina +/- 6 mjesec. Uzorak su činili jednak broj dječaka (Nm=94) i djevojčica (Nf=94). Za uzorak varijabli korištene su mjere morfoloških karakteristika (tjelesna masa – ATT, tjelesna visina – ATV, indeks tjelesne mase – ITM) te testovi za procjenu motoričke sposobnosti: test ravnoteže (MRSJN), dva testa koordinacije (MKTM, MKKČ), test eksplozivne snage (MSSV), test snage trupa (MSČ8) i test za probijenu izdržljivosti (MI60). Rezultati su pokazali statistički značajno bolje vrijednosti u većini motoričkih testova (MRSJN, MKTM, MSSV, MSČ8 i MI60) u korist djece mjerenih 2024. godine. Istodobno su kod morfoloških karakteristika utvrđene statistički značajno veće vrijednosti tjelesne mase i ITM-a kod djece mjerenih 2024. godine, razlike u tjelesnoj visini nisu bile statistički značajne. Ovakav obrazac – bolje motoričke sposobnosti uz porast tjelesne mase i ITM-a – naglašava složenost odnosa između motoričkih sposobnosti, tjelesne građe i zdravlja te potvrđuje važnost sustavnog utjecaja na razvoj motoričkih sposobnosti od najranije dobi, kao i praćenja ukupnih životnih navika djece u budućim istraživanjima.

Ključne riječi: *tjelesna aktivnost, hipokinezija, predškolska djeca*

LONGITUDINAL MONITORING OF MOTOR AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PRESCHOOL CHILDREN: COMPARISON OF GENERATIONS MEASURED IN 2017 AND 2024

Abstract
The aim of the study was to compare results on tests assessing motor abilities and morphological characteristics in children measured in 2017 and 2024. The sample consisted of two groups of 188 preschool children aged 3.5 years ± 6 months. The sample included an equal number of boys (Nm = 94) and girls (Nf = 94). The set of variables included measures of morphological characteristics (body mass – ATT, body height – ATV, body mass index – BMI) and tests for assessing motor abilities: a balance test (MRSJN), two coordination tests (MKTM, MKKČ), a test of explosive strength (MSSV), a trunk strength test (MSČ8), and a test of repetitive endurance (MI60). The results showed statistically significantly better performance in most motor tests (MRSJN, MKTM, MSSV, MSČ8, and MI60) in favor of children measured in 2024. At the same time, for morphological characteristics, statistically significantly higher values of body mass and BMI were found in children measured in 2024, while differences in body height were not statistically significant. This pattern—improved motor abilities alongside increased body mass and BMI—highlights the complexity of the

relationship between motor abilities, body composition, and health, and confirms the importance of systematically supporting motor development from the earliest age, as well as monitoring overall lifestyle habits of children in future research.

Keywords: *physical activity, hypokinesia, preschool children*

Uvod

Zbog industrijalizacije i preseljenja stanovništva u gradove sve je više djece koja žive sedentarnim načinom života. Djeca između treće i pete godine života provode i do 12 sati sjedeći (Hnatiuk i sur., 2014). Prateći tako podatke Svjetske zdravstvene organizacije (World Health Organisation-WHO) prevalencija pretilosti kod djece ispod 5 godina narasla je za 0.6% od 1990. do 2022. godine (WHO, 2025). WHO preporuča za djecu ispod 5 godina što više kretanja, bolji i kvalitetniji san te smanjeno vrijeme pred ekranima kako bi razvoj djece bio što kvalitetniji i zdraviji. Trogodišnjaci bi trebali minimalno 180 minuta u danu provoditi aktivnost bilo kojeg intenziteta (WHO, 2019). Organizirana tjelesna aktivnost u vrtiću i sportskim klubovima pokazuje benefite u prevenciji pretilosti i poboljšanju motoričkih sposobnosti djece (Hraste i sur., 2016). Isto tako aktivnost roditelja posebno majke usko je povezana s aktivnošću djeteta (Bergvist-Norén i sur., 2022). Djeca koja pokazuju bolje rezultate u testovima motoričkih sposobnosti bolje rješavaju kognitivne zadatke (Button i sur., 2026). Sjedilački način života tijekom rane dobi prenosi se i na odraslu dob, a čak 33 % odraslih osoba koji su pretili svoju pretilost prenose iz dječje dobi (Molnár i Livingstone 2000).

S obzirom na važne benefite tjelesne aktivnosti kod djece ovaj rad ima cilj usporediti rezultate u nekim motoričkim testovima i morfološkim karakteristikama kod djece mjerene 2017. godine i 2024. godine.

Metodologija

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od dvije skupine, ukupno 188 ispitanika predškolske dobi u rasponu od 3,5 godina +/- 6 mjesec. Uzorak su činili jednak broj dječaka (Nm=94) i djevojčica (Nf=94). Uzorak je podijeljen na dva subuzorka prema godini mjerenja: prvu skupinu činila su djeca mjerena 2017. godine, a drugu skupinu djeca mjerena 2024. godine.

Uzorak varijabli

Za uzorak varijabli korištene su slijedeće mjere morfoloških karakteristika: ATT - tjelesna masa (kg), ATV - tjelesna visina (cm), ITM - indeks tjelesne mase, te testovi za procjenu motoričkih sposobnosti: MRSJN – ravnoteža (s), MKTM - koordinacija (s), MKKČ - koordinacija (s), MSSV - snaga (cm), MSČ8 - snaga (sec) i MI60 - izdržljivost (m).

Opis testova

ATT – tjelesna masa - Tjelesna masa izmjerena je decimalnom vagom gdje je preciznost skale 0,1 kg. Prije svakog mjerenja vaga je namještena u nulti položaj.

ATV – tjelesna visina - Tjelesna visina djece izmjerena je pomoću antropometra koji ima preciznost skale od 0,1 cm. Prilikom mjerenja djeca su stajala bosa na ravnoj podlozi, težine raspoređene na obje noge, ruku opuštenih uz tijelo, a glava u vodoravnom položaju u ravnini s tijelom. Visina se mjerila od poda do najviše točke glave (tjemena).

MI60 (izdržljivost) - Na otvorenom prostoru se označi udaljenost između četiri čunjića. Ispitanici se kreću 60 sekundi i izmjeri se ukupno pređeni prostor oko čunjića. Mjeri se pređena udaljenost u metrima, tri puta.

MRSJN - (Stajanje na jednoj nozi) - Na podu se napravi od ljepljive trake pravokutnik dimenzija 20 cm x 15 cm. Ispitanik stane jednom nogom unutar pravokutnika i zadržava ravnotežu max. 30 s. Druga noga je flektirana, odručenje. Mjeri se u sekundama, 3 puta.

MKTM - (trčanje s mlatićem) - Na udaljenosti od 4 m postavljena su dva obruča. Pored jednog se nalazi startna crta i u obruču su dva mlatića. Na znak ispitanik uzima mlatić, prenosi u drugi obruč, vraća se po drugi mlatić i odnosi u nasuprotni obruč nakon čega se vraća i pretrčava startnu crtu. Mjeri se vrijeme koje je potrebno da ispitanik izvrši postavljeni zadatak u sekundama, 3 puta.

MKKČ - (krug četveronoške) - Po kružnici promjera 4 metra postave se 4 čunja. Pored jednog čunja nalazi se okomito na kružnicu startna crta. Ispitanik se nalazi rukama ispred crte, na znak kreće četveronoške oko čunjeva i prolazi nogama startnu crtu. Mjeri se u sekundama, 3 puta.

MSSV - (skok u vis) - Ispitaniku se oko kukova zalijepi ljepljiva traka za koju je pričvršćen krojački metar. Izmjeri se početna visina od poda do kukova. Krojački metar na podu prolazi kroz kliznu pregradu tako da kada ispitanik skoči u vis, rukama na bokovima, krojački metar se za tu dužinu provlači prema gore. Mjeri se visina vertikalnog pomaka tijela, odnosno razlika između početne visine kukova i maksimalne visine kukova postignute tijekom skoka. Ta razlika očitava se kao duljina provučenog dijela krojačkog metra i predstavlja rezultat skoka u vis izražen u centimetrima.

MSC8 - (8 čučnjeva) - Na podu se nalazi obruč. Ispitanik stane u obruč i mora što brže napraviti 8 pravilnih čučnjeva tako da rukama dotakne pod i vrati se do stojećeg stava. Mjeri se u sekundama, 3 puta.

Protokol istraživanja

Mjerenje se provodilo u dvije vremenske točke. Prvo mjerenje je provedeno na 188 djece 2017. godine te je ponovljeno 2024. godine na istom broju djece (N=188). Sva mjerenja provodila su se u dvorani vrtića za vrijeme aktivnosti Tjelesne i zdravstvene kulture te su zadovoljeni kriteriji demonstracije, odmora i konzistencije. Djeca su mjerena u jutarnjim satima, standardiziranim testovima u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom (Dulčić Ajduković i Kolesarić, 2003)

Metoda obrade podataka

Svi dobiveni podaci obrađeni su pomoću statističkog paketa za obradu podataka SPSS. Karakteristike varijabli utvrđene su osnovnom deskriptivnim statistikom. Izračunate su aritmetičke sredine (AS), standardne devijacije (SD), minimalne (Min) i maksimalne vrijednosti rezultata (Max). Na temelju omjera za dječju dob tjelesne težine i tjelesne visine izračunat je indeks tjelesne mase. Svi motorički testovi mjeren su tri puta te su korištene vrijednosti koje predstavljaju najbolji rezultat sva tri rezultata. Anovom su utvrđene razlike rezultata između 2017. i 2024.godine.

Rezultati

Dobiveni rezultati bazične obrade podataka i analiza razlika antropometrijskih karakteristika i testova za procjenu motoričkih sposobnosti prikazani su u tablicama 1 i 2.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za cijeli uzorak i za subuzorke prema godištu mjerenja

Broj ispitanika Nm=94 Mž=94 UKUPNO:188		Aritmetičke sredina	Standardna. devijacija	Standardna. pogreška	Minimalni rezultat	Maksimalni rezultat
ATT	2017	16,67	2,24	0,23	12,40	26,70
	2024	17,56	3,73	0,38	11,20	29,30
	ukupno	17,12	3,10	0,23	11,20	29,30
ATV	2017	104,01	5,56	0,57	93,90	120,00
	2024	105,12	9,59	0,99	85,00	128,30
	ukupno	104,57	7,84	0,57	85,00	128,30
ITM	2017	15,37	1,39	0,14	12,45	19,57
	2024	15,76	1,41	0,15	12,03	20,66
	ukupno	15,57	1,41	0,10	12,03	20,66
MI60	2017	93,57	16,55	1,71	57,00	133,70
	2024	102,38	13,40	1,38	72,00	150,00
	ukupno	97,97	15,65	1,14	57,00	150,00
MRSJN	2017	6,38	6,09	0,63	0,65	30,00
	2024	10,74	8,15	0,84	1,64	30,00
	ukupno	8,56	7,50	0,55	0,65	30,00
MKTM	2017	14,41	2,68	0,28	10,06	25,08
	2024	12,90	3,04	0,31	7,13	25,12
	ukupno	13,66	2,96	0,22	7,13	25,12
MKKČ	2017	20,47	5,53	0,57	6,28	30,58
	2024	19,11	6,36	0,66	6,89	32,93
	ukupno	19,79	5,99	0,44	6,28	32,93
MSSV	2017	8,84	3,27	0,34	2,00	19,33
	2024	10,11	3,20	0,33	2,33	17,00
	ukupno	9,48	3,29	0,24	2,00	19,33
MSČ8	2017	12,05	3,00	0,31	6,55	21,39
	2024	11,13	2,58	0,27	6,67	17,61
	ukupno	11,59	2,83	0,21	6,55	21,39

Legenda: ATT - tjelesna masa; ATV - tjelesna visina; ITM - indeks tjelesne mase; MI60 - izdržljivost; MRSJN -ravnoteža; MKTM- koordinacija; MKKČ - koordinacija; MSSV – snaga; MSČ8 - snaga

Tablica 2. Razlike u morfološkim karakteristikama i testovima za procjenu motoričkih sposobnosti predškolske djece mjerene 2017. i 2024. godine (ANOVA)

ANOVA						
		Suma kvadrata odstupanja	Stupnjevi slobode	Prosječni kvadrat odstupanja	F-omjer	Značajnost
ATT	Između grupa	37,104	1	37,104	3,925	**0,049**
	Unutar grupa	1758,272	186	9,453		
	Ukupno	1795,376	187			
ATV	Između grupa	57,643	1	57,643	0,938	0,334
	Unutar grupa	11436,182	186	61,485		
	Ukupno	11493,825	187			
ITM	Između grupa	7,350	1	7,350	3,747	**0,054**
	Unutar grupa	364,876	186	1,962		
	Ukupno	372,226	187			
MI60	Između grupa	3641,440	1	3641,440	16,063	**0,000**
	Unutar grupa	42166,857	186	226,704		
	Ukupno	45808,297	187			
MRSJN	Između grupa	892,202	1	892,202	17,253	**0,000**
	Unutar grupa	9618,796	186	51,714		
	Ukupno	10510,997	187			
MKTM	Između grupa	106,622	1	106,622	12,992	**0,000**
	Unutar grupa	1526,409	186	8,206		
	Ukupno	1633,031	187			
MKKČ	Između grupa	86,977	1	86,977	2,446	0,120
	Unutar grupa	6613,170	186	35,555		
	Ukupno	6700,146	187			
MSSV	Između grupa	75,853	1	75,853	7,245	**0,008**
	Unutar grupa	1947,403	186	10,470		
	Ukupno	2023,256	187			
MSČ8	Između grupa	39,977	1	39,977	5,115	**0,025**
	Unutar grupa	1453,598	186	7,815		
	Ukupno	1493,576	187			

Legenda: ATT - tjelesna masa; ATV - tjelesna visina; ITM - indeks tjelesne mase; MI60 - izdržljivost; MRSJN -ravnoteža; MKTM- koordinacija; MKKČ - koordinacija; MSSV – snaga; MSČ8 – snaga. Podebljano označene varijable su one u kojima se pokazala statistički značajna razlika između dva mjerenja.

Morfološke karakteristike

U varijablama ATT – težina (kg) djeca iz 2024. godine značajno su teža u odnosu na djecu iz 2017. godine, ATV – visina (cm) djeca iz 2024. godine su nešto viša no ne postoji statistički značajna razlika, s obzirom na prethodne rezultate pokazao se i statistički značajan rezultat u ITM- indeks tjelesne mase koji je veći kod djece iz 2024. godine u odnosu na djecu mjerenu 2017. godine.

Motoričke sposobnosti

Kod testova MI60 - izdržljivost (m), MRSJN – test ravnoteže (s), MKTM – koordinacija (s), MSSV – snaga (cm) te MSČ8 – snaga (s) utvrđena je statistički značajna razlika u korist djece iz 2024. godine. U varijabli MKKČ – koordinacija (s) djeca iz 2024. pokazuju nešto bolje rezultate, ali ne značajno, stoga ne postoji statistički značajna razlika između grupa.

Rasprava

Istraživanje je imalo za cilj usporediti rezultate u nekim testovima za procjenu motoričkih sposobnosti i morfološkim karakteristikama kod djece mjerene 2017. godine i 2024 godine. Rezultati pokazuju statistički značajnu razliku kod morfoloških karakteristika u mjerama težina tijela i indeks tjelesne mase što je u skladu s povećanjem prevalencija pretilosti kod djece i mladih (WHO, 2025). Kod testova za procjenu motoričkih sposobnosti djeca su pokazala statistički značajnu razliku u 5 od 6 testova u korist generacije 2024. Jedini test u kojem nije utvrđena statistički značajna razlika je test MKKČ (koordinacija) u kojem su djeca mjerena 2024. godine pokazala nešto bolje rezultate ali ne na značajnoj razini. Ovakvi rezultati svakako ne prate trendove sedentarnog načina života. Sedentarni način života dovodi do hipokinezije odnosno premale ili nedovoljne količine tjelesne aktivnosti neophodne za očuvanje zdravlja. Hipokinezija ostavlja brojne negativne posljedice na zdravlje i kvalitetu života. S obzirom na sve negativne posljedice

koje donosi hipokinezija, tjelesnu aktivnost treba gledati kao osnovnu biotičku potrebu organizma kao što su voda, hrana, san i kisik (Bajrić, 2024). U posljednje vrijeme postoje brojna istraživanja koja se bave ovom problematikom te se svakako povećala njena osviještenost. Rezultati provedenog istraživanja, koji su u suprotnosti od dosadašnjih istraživanja, ukazuju kako osviještenost odgojitelja o važnosti tjelesne aktivnosti i primjena kineziooloških sadržaja u radu s djecom može imati pozitivne učinke u sprječavanju opadanja razine motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi. Dosadašnja istraživanja potvrđuju benefite tjelesne aktivnosti na zdravlje djece i mladih (Bajrić, 2024; Hraste i sur., 2016). Iako su rezultati morfoloških karakteristika u ovom istraživanju brojčano viši, oni se smatraju nepovoljnima jer upućuju na veću tjelesnu masu i viši indeks tjelesne mase djece, što se ne smatra pozitivnim trendom i ne prati poboljšanja u motoričkim sposobnostima. Nameće se dvojba jesu li standardni testovi motoričkih sposobnosti dovoljni pokazatelj stvarne razine tjelesne aktivnosti djece ili daju samo djelomičnu sliku. U tom kontekstu čini se opravdanim razmišljati o uvođenju dodatnih načina praćenja, primjerice mjerenja tjelesne aktivnosti tijekom cijelog dana te bilježenja prehrambenih navika, kako bismo dobili potpuniji uvid u to što se doista događa s djecom predškolske dobi.

Zaključak

Hipokinezija je jedan od vodećih problema u svijetu, a tjelesna aktivnost djece ima jednu od vodećih uloga u oblikovanju zdravih navika koje se prenose na odraslu dob. S toga je od izrazite važnosti djeci i mladima od najranije dobi sustavno prenositi naviku redovitog kretanja. Rezultati istraživanja pokazuju da određena razina osviještenosti o ovom problemu već postoji te da se poduzimaju koraci u njegovu rješavanju, no buduća istraživanja trebala bi dodatno pratiti cjelokupne životne navike djece kako bi se intervencije mogle još preciznije usmjeriti.

Literatura

1. Dulčić Ajduković, M., & Kolesarić, V. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Vijeće za djecu RH.
2. Bajrić, S. (2024). Utjecaj fizičke aktivnosti na zdravlje i kvalitet života djece i adoloscenata. U: O.Bajrić i V. Srdić (Ur.). Zbornik radova: *Četrnaesta međunarodna konferencija "Sportske nauke i zdravlje"* (str. 36-44).
3. Bergqvist-Noren, L., Hagman, E., Xiu, L., Marcus, C., i Hagströmer, M. (2022). Physical activity in early childhood: a five-year longitudinal analysis of patterns and correlates. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 19*(1), 47. https://doi.org/10.1186/s12966-022-01289-x
4. Button, A. M., Abbenante, E., Beyl, R., Webster, E. K., Okely, A., i Staiano, A. E. (2026). Relationships among activity, motor skill performance and executive function in preschool children: Observational report. Child Care, Health and Development, 52(2), e70263.
5. Hnatiuk, J. A., Salmon, J., Hinkley, T., Okely, A. D., i Trost, S. (2014). A review of preschool children's physical activity and sedentary time using objective measures. *American Journal of Preventive Medicine, 47*(4), 487–497.
6. Hraste, M., Granić, I., i Mandić-Jelaska, P. (2016). Utjecaj različito programiranih aktivnosti na promjene u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. U: V. Findak (Ur.), Zbornik radova: *25. ljetna škole kineziologa Republike Hrvatske, Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*, Poreč (str. 204–208). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Molnar, D., i Livingstone, B. (2000). Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics, 159*, 45–55.
8. World Health Organization. (2019). *Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age* (Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO). World Health Organization. https://iris.who.int/handle/10665/311664
9. World Health Organization. (2025). *Prevalence of overweight in children under 5* . https://data.who.int/indicators/i/3AA5F44/64E2430 , 22.04.2026.

Stručni rad

INTEGRACIJA MATEMATIKE I TJELESNE AKTIVNOSTI U RAZREDNOJ NASTAVI: UTJECAJ NA STAVOVE UČENIKA I RODITELJA

Biljana Gaš
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
b.gas@osas.hr

Iva Mondecar
Osnovna škola Augusta Šenoe, Zagreb
i.mondecar@osas.hr

Sažetak
Rad istražuje mogućnosti integracije Matematike i Tjelesne i zdravstvene kulture u razrednoj nastavi s ciljem poticanja učenja kroz kretanje i aktivno sudjelovanje učenika. Istraživanje je provedeno na uzorku učenika drugog razreda osnovne škole (N=21) i njihovih roditelja (N=31) primjenom kvazieksperimentalnog nacrta s ponovljenim mjerenjima.

Stavovi učenika i roditelja o matematici, tjelesnoj aktivnosti i povezanosti kretanja i učenja ispitani su prije i nakon četveromjesečne provedbe integriranih aktivnosti temeljenih na igri, suradnji i učenju kroz pokret.

Rezultati ukazuju na veću motivaciju i uključenost učenika te pozitivne promjene u stavovima učenika i roditelja prema učenju matematike kroz kretanje i igru. Posebno se ističe veća percepcija važnosti tjelesne aktivnosti u procesu učenja.

Dobiveni rezultati potvrđuju vrijednost integriranog pristupa poučavanju temeljenog na kretanju, igri i iskustvenom učenju.

Ključne riječi: *aktivno učenje, iskustveno učenje, integrirana nastava, učenje kroz pokret*

INTEGRATING MATHEMATICS AND PHYSICAL ACTIVITY IN PRIMARY EDUCATION: IMPACT ON STUDENTS' AND PARENTS' ATTITUDES

Abstract
This paper explores the possibilities of integrating Mathematics and Physical Education in primary education with the aim of encouraging learning through movement and active student participation. The study was conducted on a sample of second-grade primary school students (N=21) and their parents (N=31) using a quasi-experimental design with repeated measures.

Students' and parents' attitudes towards mathematics, physical activity, and the relationship between movement and learning were examined before and after a four-month implementation of integrated activities based on play, cooperation, and movement-based learning.

The results indicate increased student motivation and engagement, as well as positive changes in students' and parents' attitudes towards learning mathematics through movement and play. A greater perception of the importance of physical activity in the learning process was also observed.

The findings confirm the value of an integrated teaching approach based on movement, play, and experiential learning.

Keywords: *active learning, experiential learning, integrated teaching, movement-based learning*

Uvod

U suvremenom obrazovanju naglasak se sve više stavlja na aktivno učenje, razvoj funkcionalnog znanja i primjenu nastavnih pristupa koji uvažavaju razvojne potrebe učenika. Poseban izazov u razrednoj nastavi predstavlja poučavanje matematike, koja se zbog svoje apstraktne prirode često doživljava kao zahtjevna.

Učenici mlađe školske dobi uče učinkovitije kroz konkretno iskustvo, kretanje i aktivno sudjelovanje. Stoga se tradicionalni oblici poučavanja sve češće nadopunjuju pristupima koji uključuju igru, istraživanje i suradnju (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978).

Jedan od takvih pristupa jest integrirano poučavanje, koje omogućuje povezivanje različitih nastavnih područja. Posebno se ističe povezivanje Matematike i Tjelesne i zdravstvene kulture, pri čemu kretanje i igra postaju sredstvo za usvajanje matematičkih sadržaja kroz iskustvo.

Cilj rada je ispitati može li sustavna primjena integriranih aktivnosti tijekom četveromjesečnog razdoblja doprinijeti promjenama u stavovima učenika i njihovih roditelja te unaprijediti angažman učenika u učenju matematike.
Teorijski okvir

Učenici mlađe školske dobi nalaze se u fazi konkretnih operacija (Piaget, 1972), u kojoj uče kroz iskustvo, manipulaciju i aktivno sudjelovanje. Apstraktni matematički pojmovi razumljiviji su kada su povezani s konkretnim situacijama.

Tjelesna aktivnost pozitivno utječe na pažnju, koncentraciju i pamćenje (Hillman et al., 2008), čime se stvaraju povoljniji uvjeti za učenje. Učenje kroz pokret posebno je učinkovito jer odgovara razvojnim potrebama djece.

Teorija utjelovljene spoznaje (Glenberg, 2010) naglašava povezanost tijela i mišljenja, pri čemu kretanje ima važnu ulogu u razumijevanju apstraktnih pojmova. U tom kontekstu matematika se može uspješno učiti kroz aktivnost i iskustvo.

Motivacija i emocije također imaju važnu ulogu u učenju. Kretanje i igra potiču pozitivne emocije, smanjuju napetost i povećavaju interes za učenje (Beilock, 2010).

Slika 1. Pozitivne emocije učenika tijekom učenju kroz pokret

Integrirano poučavanje omogućuje povezivanje različitih nastavnih područja i doprinosi smislenijem učenju. Povezivanje matematike i tjelesne aktivnosti posebno je vrijedno jer uključuje istodobno kognitivni i motorički angažman učenika.

Ovo istraživanje temelji se na službenim dokumentima Ministarstva znanosti i obrazovanja, odnosno na kurikulumu nastavnog predmeta Matematika te kurikulumu nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovnu školu (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019a; 2019b). Kurikularni dokumenti definiraju ishode učenja koji predstavljaju temelj za planiranje i provedbu nastave te razvoj kompetencija učenika.

Iako su Matematika i Tjelesna i zdravstvena kultura kurikularno zasebni predmeti, njihovi ishodi omogućuju međupredmetno povezivanje kroz aktivnosti koje istodobno uključuju kognitivni i motorički angažman učenika. Takav pristup otvara mogućnost integrirane nastave u kojoj se matematički sadržaji usvajaju kroz kretanje, igru i suradnju, čime se potiče aktivnije učenje i cjelovit razvoj učenika.

Slika 2. Poligon s matematičkim zadacima

Metode rada

1.Dizajn istraživanja

Istraživanje je provedeno primjenom kvazieksperimentalnog nacrta s ponovljenim mjerenjima. U istraživanju je sudjelovao jedan razredni odjel bez kontrolne skupine, pri čemu su se stavovi učenika i njihovih roditelja ispitivali prije i nakon provedbe planirane intervencije. Takav pristup omogućuje praćenje promjena u stavovima ispitanika tijekom vremena, uz ograničenje nemogućnosti potpune kontrole vanjskih utjecaja.

2.Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovao 21 učenik drugog razreda osnovne škole (8 djevojčica i 13 dječaka, prosječne dobi 8 godina) te 31 roditelj. Svi ispitanici sudjelovali su u inicijalnom i završnom ispitivanju stavova.

3.Instrumenti istraživanja

Za potrebe istraživanja izrađena su dva anonimna anketna upitnika u papirnatom obliku – za učenike i roditelje. Učenici su odgovarali na pitanja zatvorenog tipa uz emoji skale, a ispitivali su se stavovi prema matematici, tjelesnoj aktivnosti i učenju kroz pokret. Upitnik za roditelje sadržavao je pitanja o važnosti tjelesne aktivnosti za učenje te stavovima o integriranom poučavanju matematike i tjelesne i zdravstvene kulture.

4.Postupak istraživanja

Istraživanje je provedeno od siječnja do travnja 2026. godine. Nakon inicijalnog anketiranja učenika i roditelja provedena je četveromjesečna intervencija kroz integrirane aktivnosti koje su se izvodile jednom tjedno u trajanju od 45 minuta u okviru nastave Matematike ili Tjelesne i zdravstvene kulture u školskoj sportskoj dvorani ili na školskom igralištu. Završno ispitivanje provedeno je u travnju 2026. godine istim upitnicima.

Slika 3. Matematička igra s kockama

5.Opis intervencije i primjeri aktivnosti

Intervencija se temeljila na integraciji matematičkih sadržaja i tjelesne aktivnosti kroz igru, kretanje i suradnju učenika.

Tijekom provedbe korišteni su različiti rekviziti (padobran, kocke, obruči, kartice s brojevima), a aktivnosti su se izvodile u paru i skupini.

Primjeri provedenih aktivnosti uključuju:

Poligon s matematičkim zadacima – učenici prolaze kroz poligon s više postaja pri čemu na određenim postajama rješavaju matematičke zadatke (zbrajanje, oduzimanje, množenje), a točnost rješenja omogućuje nastavak aktivnosti.

Trčanje do rezultata – učenici dobivaju matematički zadatak te se kreću do označenog mjesta koje predstavlja točan rezultat.

Slika 4. Kretanje do zadanog broja

Matematičke igre s padobranom – učenici sudjeluju u grupnim aktivnostima pri čemu rješavaju zadatke i surađuju kroz pokret.

Slika 5. Matematičke igre s padobranom

Gađanje kroz obruč matematičkim kockama – učenici bacanjem kocki dobivaju brojeve koje koriste za formiranje i rješavanje matematičkih zadataka.

Slika 6. Gađanje kroz obruč uz rješavanje matematičkih zadataka

Brojanje bodova i mjerenje vremena – tijekom igara učenici prate rezultate, mjere vrijeme i uspoređuju vrijednosti, čime razvijaju matematičke vještine kroz praktičnu primjenu.

Navedene aktivnosti omogućile su učenicima povezivanje matematičkih sadržaja s konkretnim iskustvom, čime se poticalo razumijevanje, aktivno sudjelovanje i razvoj pozitivnog stava prema učenju.

6.Primjer dobre prakse: integracija matematike i tjelesne aktivnosti
U okviru provedene intervencije osmišljene su aktivnosti koje povezuju matematičke sadržaje s tjelesnom aktivnošću, s ciljem poticanja aktivnog učenja i motivacije učenika.

Primjer aktivnosti „Poligon s matematičkim zadacima" uključivao je prolazak učenika kroz više postaja na kojima su rješavali matematičke zadatke kako bi mogli nastaviti kretanje kroz poligon. Zadaci su uključivali zbrajanje, oduzimanje, množenje i dijeljenje do 100, a aktivnosti su bile prilagođene dobi i mogućnostima učenika.

Kretanje između postaja uključivalo je različite motoričke aktivnosti poput trčanja, skakanja i provlačenja. Aktivnost se provodila individualno, u paru i skupno, uz korištenje čunjeva, obruča, kartica s brojevima i spužvastih kocki.
Provedene aktivnosti omogućile su učenicima povezivanje matematičkih sadržaja s konkretnim iskustvom, čime se poticalo razumijevanje, suradnja i pozitivan stav prema učenju kroz pokret i igru.

Slika 7. Poligon s matematičkim zadacima

7.Varijable istraživanja
U istraživanju su ispitivane promjene u stavovima učenika i roditelja. Kod učenika su analizirani stavovi prema matematici i tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, preferencije učenja te stavovi o učenju kroz pokret. Kod roditelja su ispitivani stavovi o važnosti tjelesne aktivnosti, percepcija utjecaja kretanja na učenje te stavovi o integriranom poučavanju.

8.Metode obrade podataka
Prikupljeni podaci obrađeni su primjenom metoda deskriptivne statistike. Rezultati su prikazani putem frekvencija i postotaka, čime je omogućena usporedba odgovora ispitanika u inicijalnom i završnom mjerenju.
S obzirom na prirodu prikupljenih podataka i veličinu uzorka, analiza je usmjerena na opis promjena u stavovima učenika i roditelja između početnog i završnog mjerenja, bez primjene inferencijalnih statističkih postupaka.

9.Etički aspekt istraživanja
Istraživanje je provedeno uz poštivanje etičkih načela. Sudjelovanje je bilo dobrovoljno, uz suglasnost roditelja, a svi podaci bili su anonimni i korišteni isključivo za potrebe rada.

Rezultati istraživanja
Rezultati istraživanja su prikazani usporedbom inicijalnog i završnog mjerenja ispitanika.

1.Stavovi učenika
Rezultati istraživanja ukazuju na promjene u stavovima učenika prema Matematici, Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi te učenju kroz kretanje.

Tablica 1. Stavovi učenika prema Matematici prije i nakon provedene intervencije

Stav prema Matematici	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Jako volim	8	38,1	11	52,3
Volim	8	38,1	9	42,9
Tako-tako	5	23,8	1	4,8
Ne volim	0	0,0	0	0,0
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Nakon provedene intervencije zabilježen je porast pozitivnih stavova učenika prema Matematici te smanjenje neutralnih stavova.

Tablica 2. Stavovi učenika prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi prije i nakon provedene intervencije

Stav prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Jako volim	11	52,3	15	71,4
Volim	4	19,1	4	19,1
Tako-tako	4	19,1	2	9,5
Ne volim	2	9,5	0	0,0
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Nakon provedene intervencije zabilježen je porast pozitivnih stavova učenika prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, bez negativnih odgovora u završnom mjerenju.

Tablica 3. Preferencije učenika prema nastavnim predmetima prije i nakon provedene intervencije

Preferirani predmet	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Matematika	6	28,6	4	19,1
Tjelesna i zdravstvena kultura	8	38,1	5	23,8
Oboje jednako	7	33,3	12	57,1
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Tablica 3 pokazuje porast broja učenika koji jednako vole Matematiku i Tjelesnu i zdravstvenu kulturu te smanjenje preferencije pojedinačnih predmeta.

Tablica 4. Aktivnosti koje učenici vole na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture prije i nakon provedene intervencije

Aktivnosti na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture	Inicijalno mjerenje			
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Trčanje	13	61,9	15	71,4
Igre s loptom	20	95,2	21	100,0
Skakanje	8	38,1	10	47,6
Mjerenje vremena	1	4,8	2	9,5
Brojanje bodova	9	42,9	11	52,4
Broj učenika	21		21	

Napomena: učenici su mogli odabrati više odgovora.

Tablica 4 pokazuje da učenici najviše preferiraju igre s loptom i trčanje te imaju veći interes za aktivnosti s matematičkim elementima.

Tablica 5. Stavovi učenika prema učenju kroz igru i kretanje prije i nakon provedene intervencije

Stav prema učenju kroz igru i kretanje	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da	14	66,7	18	85,7
Ponekad	5	23,8	3	14,3
Ne	2	9,5	0	0,0
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Nakon provedene intervencije zabilježen je porast pozitivnih stavova učenika prema učenju kroz igru i kretanje, bez negativnih odgovora u završnom mjerenju.

Tablica 6. Preferirani način učenja učenika prije i nakon provedene intervencije

Preferirani način učenja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Sjedim u klupi	9	42,9	3	14,3
Krećem se i igram	7	33,3	15	71,4
Svejedno mi je	5	23,8	3	14,3
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Tablica 6 pokazuje da učenici nakon intervencije češće preferiraju učenje kroz kretanje i igru, a rjeđe učenje u klupi.

Slika 8. Suradničko rješavanje matematičkih zadataka

Tablica 7. Željene promjene u nastavi prema mišljenju učenika prije i nakon provedene intervencije

Željene promjene u nastavi	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Više igara na nastavi Matematike	7	33,3	12	57,1
Više brojanja i mjerenja na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture	5	23,8	8	38,1
Sve ostane kao u prvom polugodištu	9	42,9	1	4,8
Ukupno	21	100,0	21	100,0

Tablica 7 pokazuje veći interes učenika za igru, brojanje i mjerenje u nastavi te manji broj učenika koji ne žele promjene u nastavi.

2.Stavovi roditelja
Rezultati istraživanja pokazuju kako roditelji prepoznaju važnost tjelesne aktivnosti u procesu učenja te podržavaju integrirani pristup poučavanju.

Tablica 8. Stavovi roditelja o važnosti tjelesne aktivnosti za uspješno učenje prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Vrlo važna	15	48,4	20	64,5
Važna	14	45,2	10	32,3
Umjereno važna	2	6,4	1	3,2
Nije važna	0	0,0	0	0,0
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 8 pokazuje da roditelji tjelesnu aktivnost smatraju važnom za uspješno učenje, uz porast odgovora „vrlo važna" nakon intervencije.

Tablica 9. Percepcija roditelja o koncentraciji djece nakon kretanja prije i nakon provedene intervencije

Percepcija roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da	13	41,9	17	54,8
Ponekad	11	35,5	12	38,7
Ne	4	12,9	1	3,2
Nisam primijetio/la	3	9,7	1	3,2
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 9 pokazuje porast roditelja koji primjećuju bolju koncentraciju djece nakon tjelesne aktivnosti te manji udio negativnih i neodlučnih odgovora.

Tablica 10. Stavovi roditelja o mogućnosti poučavanja matematike kroz pokret i igru prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
U potpunosti se slažem	15	48,4	20	64,5
Uglavnom se slažem	12	38,7	11	35,5
Nisam siguran/na	4	12,9	0	0,0
Ne slažem se	0	0,0	0	0,0
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 10 pokazuje visoku razinu slaganja roditelja s poučavanjem matematike kroz pokret i igru te porast odgovora „u potpunosti se slažem".

Tablica 11. Vrijeme koje djeca provode u kretanju tijekom radnih dana i vikenda prije i nakon provedene intervencije

Vrijeme provedeno u kretanju	Radni dani siječanj frekvencija (postotak)	Radni dani travanj frekvencija (postotak)	Vikend siječanj frekvencija (postotak)	Vikend travanj frekvencija (postotak)
Manje od 30 minuta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
30–60 minuta	7 (22,6)	3 (9,7)	1 (3,2)	0 (0,0)
1–2 sata	16 (51,6)	18 (58,1)	8 (25,8)	4 (12,9)
Više od 2 sata	8 (25,8)	10 (32,3)	22 (71,0)	27 (87,1)
Ukupno	31 (100,0)	31 (100,0)	31 (100,0)	31 (100,0)

Tablica 11 pokazuje porast vremena koje djeca provode u tjelesnoj aktivnosti, osobito tijekom vikenda.

Tablica 12. Važnost razvoja pozitivnih stavova prema matematici i tjelesnoj aktivnosti prema procjeni roditelja prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Matematika siječanj frekvencija (postotak)	Matematika travanj frekvencija (postotak)	Tjelesna aktivnost siječanj frekvencija (postotak)	Tjelesna aktivnost travanj frekvencija (postotak)
Vrlo važno	18 (58,1)	20 (64,5)	23 (74,2)	25 (80,6)
Važno	13 (41,9)	11 (35,5)	8 (25,8)	6 (19,4)
Umjereno važno	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Nije mi posebno važno	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Ukupno	31 (100,0)	31 (100,0)	31 (100,0)	31 (100,0

Tablica 12 pokazuje da roditelji smatraju važnim razvoj pozitivnih stavova prema matematici i tjelesnoj aktivnosti, uz porast odgovora „vrlo važno".

Tablica 13. Stavovi roditelja o utjecaju pozitivnog stava prema kretanju na uspjeh u učenju prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da	24	77,4	28	90,3
Djelomično	6	19,4	3	9,7
Ne	0	0,0	0	0,0
Nisam siguran/na	1	3,2	0	0,0
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 13 pokazuje porast roditelja koji povezuju pozitivan stav prema kretanju s uspjehom u učenju.

Tablica 14. Učestalost poticanja djece na kretanje i tjelesne aktivnosti prije i nakon provedene intervencije

Učestalost poticanja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Svakodnevno	22	71,0	24	77,4
Nekoliko puta tjedno	9	29,0	7	22,6
Rijetko	0	0,0	0	0,0
Vrlo rijetko	0	0,0	0	0,0
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 14 pokazuje da većina roditelja redovito potiče djecu na kretanje, uz blagi porast svakodnevnog poticanja.

Tablica 15. Procjena roditelja o vlastitom primjeru u području tjelesne aktivnosti prije i nakon provedene intervencije

Procjena roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da, u potpunosti	15	48,4	14	45,2
Uglavnom da	10	32,3	13	41,9
Djelomično	3	9,7	2	6,4
Ne	3	9,7	2	6,4
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 15 pokazuje da većina roditelja smatra kako svojim navikama tjelesne aktivnosti predstavlja dobar primjer djeci.

Tablica 16. Načini poticanja djece na učenje matematike prema procjeni roditelja prije i nakon provedene intervencije

Način poticanja učenja matematike	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Zajedničko rješavanje zadataka	25	80,7	25	80,7
Učenje kroz igru	16	51,6	20	64,5
Korištenje digitalnih sadržaja	11	35,5	10	32,3
Dodatni radni listovi	16	51,6	17	54,8
Ne potičem posebno	1	3,2	1	3,2

Tablica 16 pokazuje da roditelji djecu najčešće potiču na učenje matematike zajedničkim rješavanjem zadataka, uz veće korištenje igre u učenju.

Tablica 17. Stavovi roditelja o podršci integriranim projektima u nastavi prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da	28	90,3	31	100,0
Možda	3	9,7	0	0,0
Ne	0	0,0	0	0,0
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 17 pokazuje vrlo visoku podršku roditelja integriranim projektima, a kvalitativni odgovori ističu veću motivaciju, bolje razumijevanje i učenje kroz zabavu.

Slika 9. Održavanje ravnoteže uz rješavanje matematičkog zadatka

Roditelji predlažu aktivnosti koje povezuju kretanje i matematičke zadatke te naglašavaju važnost boravka na otvorenom i nastavka postojećih aktivnosti.

Tablica 18. Spremnost roditelja na sudjelovanje u projektnim aktivnostima s djecom prije i nakon provedene intervencije

Stav roditelja	Inicijalno mjerenje		Završno mjerenje	
	frekvencija	postotak	frekvencija	postotak
Da	23	74,2	28	90,3
Ne	2	6,4	0	0,0
Ne znam	6	19,4	3	9,7
Ukupno	31	100,0	31	100,0

Tablica 18 pokazuje porast spremnosti roditelja na sudjelovanje u projektnim aktivnostima te izostanak negativnih odgovora u završnom mjerenju.

Rasprava

Rezultati istraživanja ukazuju na pozitivne promjene u stavovima učenika i roditelja, osobito u području motivacije, preferencija učenja i percepcije važnosti tjelesne aktivnosti. Uočen je porast pozitivnih stavova učenika prema Matematici i Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, kao i veći broj učenika koji oba predmeta doživljavaju jednako zanimljivima. Također, zabilježena je promjena u preferiranom načinu učenja – od učenja u klupi prema učenju kroz kretanje i igru. Ovi nalazi u skladu su s teorijom utjelovljene spoznaje (Glenberg, 2010) i Piagetovom teorijom razvoja (Piaget, 1972), koje naglašavaju važnost iskustva i aktivnosti u učenju. Učenici su nakon provedene intervencije češće izražavali želju za nastavkom i proširenjem ovakvog načina rada, što upućuje na povećanu motivaciju i angažiranost u nastavi.
Rezultati roditeljskih procjena dodatno potvrđuju vrijednost integriranog pristupa. Uočen je porast udjela roditelja koji tjelesnu aktivnost smatraju vrlo važnom za uspješno učenje te onih koji prepoznaju njezin pozitivan utjecaj na koncentraciju i uspjeh djece. Roditelji su također u većoj mjeri podržali mogućnost poučavanja matematike kroz pokret i igru te pokazali spremnost za sudjelovanje u projektnim aktivnostima.

Kvalitativni odgovori roditelja dodatno naglašavaju prednosti integriranog pristupa, posebno u području motivacije, učenja kroz zabavu, boljeg razumijevanja i pamćenja sadržaja. Ovi nalazi u skladu su s teorijskim postavkama aktivnog i iskustvenog učenja (Freeman et al., 2014) te socijalne interakcije u procesu učenja, koju naglašava Vygotsky (1978).

Unatoč pozitivnim rezultatima, potrebno je uzeti u obzir ograničenja istraživanja, poput relativno malog uzorka i izostanka kontrolne skupine, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata. Također, povećanje vremena koje djeca provode u tjelesnoj aktivnosti može se djelomično objasniti sezonskim utjecajem.

Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati potvrđuju vrijednost integriranog pristupa poučavanju koji povezuje matematiku i tjelesnu aktivnost te mogu poslužiti kao poticaj za daljnja istraživanja na većim uzorcima.

Slika 10. Pozitivne emocije učenika tijekom učenja kroz kretanje

Zaključak

Rezultati istraživanja ukazuju na pozitivne promjene u stavovima učenika prema matematici i tjelesnoj aktivnosti te na veću sklonost učenju kroz kretanje i igru.

Roditelji su također u većoj mjeri prepoznali važnost tjelesne aktivnosti u učenju te izrazili visoku razinu podrške integriranom pristupu.

Dobiveni rezultati potvrđuju vrijednost povezivanja kognitivnih i motoričkih aktivnosti te ukazuju na potencijal ovakvog pristupa u razrednoj nastavi.

Literatura

1. Beilock, S. L. (2010). *Choke: What the secrets of the brain reveal about getting it right when you have to*. Free Press.
2. Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(23), 8410–8415.
3. Glenberg, A. M. (2010). Embodiment as a unifying perspective for psychology. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 1(*4), 586–596.
4. Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience, 9*(1), 58–65.
5. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019a). *Kurikulum nastavnog predmeta Matematika za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
6. Ministarstvo znanosti i obrazovanja. (2019b). *Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
7. Piaget, J. (1972). T*he psychology of the child*. Basic Books.
8. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: *The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Izvorni znanstveni rad

KAKVA JE POVEZANOST IZMEĐU TJELESNE PISMENOSTI I POKAZATELJA TJELESNE SPREMNOSTI KOD ČETVEROGODIŠNJE DJECE?

Mirela Šunda
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
msunda@kifos.hr

Sažetak
Tjelesna pismenost predstavlja složeni konstrukt koji uključuje tjelesnu, psihološku, društvenu i kognitivnu domenu te ima važnu ulogu u razvoju tjelesne aktivnosti i zdravlja djece. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost između tjelesne pismenosti i pokazatelja tjelesne spremnosti kod četverogodišnjaka te utvrditi eventualne razlike između spolova. U istraživanju je sudjelovalo 42 djece (21 dječak i 21 djevojčica). Tjelesna pismenost procijenjena je pomoću upitnika PL-C Quest, dok je tjelesna spremnost mjerena PREFIT baterijom testova. Razlike između spolova analizirane su Mann–Whitney U testom, a povezanosti između varijabli Spearmanovim koeficijentom korelacije. Rezultati su pokazali da ne postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica ni u jednoj promatranoj varijabli. Utvrđene su povezanosti između pojedinih pokazatelja tjelesne spremnosti i domena tjelesne pismenosti. Najizraženije povezanosti zabilježene su između domena i ukupnog rezultata tjelesne pismenosti te stiska šake, dok je test trčanja 4 × 10 m pokazao negativnu povezanost s ukupnim rezultatom tjelesne pismenosti, pri čemu niže vrijeme trčanja, odnosno bolja agilnost i brzina, odgovaraju višoj razini tjelesne pismenosti. Dobiveni rezultati ukazuju na to da su tjelesna pismenost i tjelesna spremnost u ovoj dobi djelomično povezani konstrukti, pri čemu se posebno ističe važnost mišićno-koštane komponente tjelesne spremnosti.

Ključne riječi: *predškolci, cjeloviti razvoj, tjelesna aktivnost, zdravlje*

WHAT IS THE ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL LITERACY AND PHYSICAL FITNESS INDICATORS IN FOUR-YEAR-OLD CHILDREN?

Abstract
Physical literacy is a complex construct that includes physical, psychological, social, and cognitive domains and plays an important role in the development of physical activity and children's health. The aim of this study was to investigate the association between physical literacy and indicators of physical fitness in four-year-old children, as well as to determine potential sex differences. The sample included 42 children (21 boys and 21 girls). Physical literacy was assessed using the PL-C Quest questionnaire, while physical fitness was measured using the PREFIT test battery. Differences between sex were analyzed using the Mann–Whitney U test, and associations between variables were analyzed using Spearman's correlation coefficient. The results showed no statistically significant differences between boys and girls in any of the observed variables. Associations were found between specific indicators of physical fitness and domains of physical literacy. The strongest associations were observed between the domains and the total score of physical literacy with handgrip, while the 4 × 10 m shuttle run showed a negative association with the total physical literacy score, whereby lower running time, i.e., better agility and speed, corresponded to a higher level of physical literacy. The results suggest that physical literacy and physical fitness are partially related constructs at this age, where the role of musculoskeletal component of physical fitness is highlighted.

Keywords: *preschool children, holistic development, physical activity, health*

Uvod

Tjelesna pismenost (TP) u ranom djetinjstvu predstavlja višedimenzionalni konstrukt koji obuhvaća tjelesnu, psihološku, društvenu i kognitivnu domenu, uključujući motivaciju, samopouzdanje, tjelesnu spremnost (TS), znanje i razumijevanje te svakodnevno sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti (Whitehead, 2010). Upravo u predškolskoj dobi stvaraju se temelji motoričkog razvoja, percepcije vlastitih sposobnosti i interesa za kretanje, koji dugoročno utječu na razinu tjelesne aktivnosti i zdravlja djeteta (Barnett i sur., 2016).

Tjelesna aktivnost (TA) u predškolskoj dobi jedan je od ključnih pokazatelja TP jer kroz spontanu igru i kretanje djeca razvijaju motoričke vještine, usvajaju obrasce ponašanja i oblikuju pozitivne stavove prema TA i aktivnom načinu života (Cairney i sur., 2019; Edwards i sur., 2017). TS sve se češće promatra kao važan pokazatelj trenutnog i budućeg zdravlja djece, pri čemu redovita tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u razvoju srčano-žilnog i mišićno-koštanog sustava (Ortega i sur., 2008; Malina, Bouchard, i Bar-Or, 2004). Osim toga, viša razina TS kod djece ove dobi povezana je s povoljnijim zdravstvenim ishodima, uključujući niži udio masnog tkiva i povoljniji sastav tijela, što potvrđuje njezinu važnost ne samo u ranoj prevenciji prekomjerne tjelesne mase i debljine nego i kao ključnog pokazatelja zdravlja općenito (Guo i sur., 2025; Reisberg, Riso, i Jürimäe, 2021).

Iako se TP u posljednje vrijeme sve intenzivnije istražuje, istraživanja koja istovremeno analiziraju odnos između TP i TS u djece predškolske dobi još su uvijek relativno ograničena. Iako dosadašnja literatura potvrđuje povezanost TP s TA, TS i zdravstvenim ishodima, ti odnosi još uvijek nisu dovoljno razjašnjeni i sustavno istraženi (Fortnum i sur., 2025). Dosadašnja istraživanja češće su se usmjeravala na motoričke vještine i tjelesnu domenu TP, dok je TP kao cjelovit konstrukt rjeđe bila predmet istraživanja (Cairney i sur., 2019; Edwards i sur., 2017). Također, u području mjerenja TP postoje određeni metodološki izazovi, što dodatno otežava njezino cjelovito istraživanje (Jean de Dieu, i Zhou, 2021). Nadalje, većina dostupnih istraživanja potječe iz zapadnoeuropskih i sjevernoameričkih zemalja, dok su podaci iz srednjoeuropskih i istočnoeuropskih zemalja, uključujući Hrvatsku, još uvijek ograničeni, iako su u novije vrijeme prisutni određeni doprinosi u tom području (Sunda, Blazevic, Gilic Skugor, 2026).

U istraživanju provedenom na uzorku djece predškolske dobi od 4 do 6 godina iz Hrvatske utvrđeno je da se TS značajno poboljšava s dobi, dok TP ostaje relativno stabilna, uz povezanost između TP i TS koja je najizraženije kod petogodišnjaka (Sunda i sur., 2026). Međutim, takav širi dobni raspon može prikriti specifične razvojne obrasce karakteristične za pojedine dobne skupine, osobito u ranoj fazi predškolskog razdoblja. Posebno je važno istaknuti da se u dobi od četiri godine djeca nalaze u početnoj fazi strukturiranog motoričkog razvoja u kojoj TS i domene TP još nisu u potpunosti usklađene. Razvoj u ovoj dobi obilježen je brzim živčano-mišićnim sazrijevanjem, ali i velikom varijabilnošću u motoričkom razvoju, dok se psihološke i kognitivne domene TP još intenzivno razvijaju (Malina i sur., 2004; Barnett i sur., 2016).

Zbog navedenog, postoji potreba za detaljnijom analizom upravo ove najmlađe skupine djece kako bi se bolje razumjela rana razvojna povezanost između TP i TS, koja u širim uzorcima može ostati nedovoljno izražena ili prikrivena. Dodatno, dosadašnja istraživanja ukazuju na to da su razlike po spolu u TP i TS u ranom djetinjstvu uglavnom male ili neznačajne, što se objašnjava sličnim obrascima rasta i razvoja te minimalnim utjecajem spolnih hormona prije puberteta (Malina i sur., 2004). S obzirom na navedeno, cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnos između TP i TS kod djece u dobi od četiri godine, kao i utvrditi eventualne razlike po spolu.

Metode

1. Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovala djeca predškolske dobi (n = 42), u dobi od četiri godine, uključena u redoviti program ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Uzorak je bio ravnomjerno raspoređen prema spolu te je uključivao 21 dječaka i 21 djevojčicu. Djeca uključena u istraživanje bila su dobrog zdravlja. Roditelji ili skrbnici djece bili su unaprijed informirani o cilju i protokolu istraživanja te su dali svoje odobrenje za sudjelovanje djece u istraživanju. Prije provedbe istraživanja zatraženo je odobrenje Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta u Osijeku (KLASA: 029-01/24-01/05, URBROJ: 2158-110-01-24-83).

2. Uzorak varijabli

U istraživanju su analizirane varijable TS i TP.

Varijable TS uključivale su: sastav tijela - tjelesnu visinu (cm), tjelesnu masu (kg) i opseg struka (cm), srčano-dišnu spremnost - progresivno trčanje na 20 m, mišićno-koštanu spremnost - stisak šake (kg); skok u dalj s mjesta, (cm), motoričku spremnost - trčanje 4 × 10 m, (s). Za mjerenje TS korištena je PREFIT baterija testova, koja je potvrđena kao valjana i pouzdana za primjenu u djece predškolske dobi (Cadenas-Sánchez i sur., 2016; Ortega i sur., 2015). Varijable

TP uključivale su: tjelesnu domenu, psihološku domenu, društvenu domenu, kognitivnu domenu te ukupni rezultat TP. TP procijenjena je pomoću australskog upitnika Physical Literacy in Children Questionnaire (PL-C Quest), za samoprocjenu TP, namijenjenog djeci predškolske dobi. PL-C Quest je upitnik u obliku slikopriče koji se sastoji od 30 ilustracija koje prikazuju različite situacije povezane s kretanjem, TA i svakodnevnim motoričkim zadacima. Djeca na temelju prikazanih slika procjenjuju vlastite sposobnosti, motivaciju i samopouzdanje u izvođenju određenih aktivnosti, čime se omogućuje procjena različitih domena TP na njima prilagođen i razumljiv način. Upitnik se provodi individualno, kroz razgovor istraživača i djeteta, pri čemu dijete odabire odgovor koji ga najbolje opisuje. Ukupno vrijeme ispunjavanja iznosi približno 15 do 20 minuta po djetetu. Rezultati se izražavaju po pojedinim domenama te kao ukupni rezultat TP, pri čemu ukupni rezultat može iznositi od 30 do 120 bodova (Diao i sur., 2024). Prikupljanje podataka i mjerenja provedeni su tijekom proljeća 2025. godine za vrijeme redovitog boravka djece u vrtiću. Protokol je bio unaprijed definiran. Mjerenja su provedena u jutarnjim satima u prostorima vrtića (dvorana i vanjski prostor), provodili su ih kineziolozi, a svi postupci bili su jednaki za sve ispitanike. Protokol je prvo uključivao antropometrijska mjerenja, zatim testiranje TS te na kraju procjenu TP.

4. Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina i standardna devijacija), posebno za ukupni uzorak te prema spolu. Normalnost distribucije provjerena je primjenom Shapiro–Wilk testa, pri čemu su utvrđena odstupanja od normalne raspodjele rezultata, zbog čega su u daljnjoj analizi korištene neparametrijske metode. Razlike između dječaka i djevojčica analizirane su primjenom Mann–Whitney U testa. Za ispitivanje povezanosti između TP i TS korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je programskim paketom Statistica v15 (TIBCO, Palo Alto, CA, SAD).

Rezultati

Tablica 1. Deskriptivna statistika za ukupni uzorak i po spolu

	4-godišnjaci (n=42)					
	Ukupno		Dječaci (n=21)		Djevojčice (n=21)	
Varijable	**AS**	**SD**	**AS**	**SD**	**AS**	**SD**
Tjelesna visina (cm)	107,62	4,60	107,34	5,23	107,89	3,97
Tjelesna masa (kg)	17,97	2,17	17,72	2,35	18,22	2,00
Opseg struka (cm)	52,74	3,04	52,71	3,39	52,76	2,72
Progresivno trčanje na 20m (krugovi)	12,02	6,10	11,76	5,59	12,29	6,69
Stisak šake DR (kg)	6,22	1,96	6,41	2,34	6,02	1,51
Stisak šake LR (kg)	6,10	1,89	5,85	2,07	6,34	1,71
Skok u dalj (cm)	70,26	16,65	71,10	20,36	69,43	12,35
Trčanje 4x10 m (s)	18,37	3,59	18,13	2,63	18,61	4,41
TP_Tjelesna domena	37,88	6,45	38,05	6,35	37,71	6,69
TP_Psihološka domena	22,64	3,03	22,57	3,70	22,71	2,26
TP_Društvena domena	13,69	2,70	13,67	3,12	13,71	2,28
TP_Kognitivna domena	21,90	4,27	22,29	4,26	21,52	4,35
TP_Ukupno	96,12	13,07	96,57	14,80	95,67	11,43

Deskriptivni pokazatelji za ukupni uzorak te prema spolu prikazani su u Tablici 1. Dječaci i djevojčice pokazuju slične vrijednosti u svim promatranim varijablama. Prosječna tjelesna visina iznosila je 107,62 ± 4,6 cm, dok je prosječna tjelesna masa iznosila 17,97 ± 2,17 kg. Vrijednosti pokazatelja TS također su bile ujednačene između spolova, kao i rezultati u svim domenama TP.

Tablica 2. Razlike između spolova (Mann–Whitney U test)

Varijable	**U**	**p**
Tjelesna visina (cm)	201,00	0,63
Tjelesna masa (kg)	181,00	0,33
Opseg struka (cm)	218,00	0,96
Progresivno trčanje na 20 m	218,00	0,96
Stisak šake DR (kg)	157,00	0,11
Stisak šake LR (kg)	192,00	0,49
Skok u dalj (cm)	213,50	0,87
Trčanje 4x10 m (s)	216,00	0,92
TP_Tjelesna domena	215,50	0,91
TP_Psihološka domena	200,50	0,62
TP_Društvena domena	201,50	0,64
TP_Kognitivna domena	202,00	0,65
TP_Ukupno	188,00	0,42

*Napomena: nema statistički značajnih razlika ($p > 0,05$)

Tablica 2. prikazuje razlike između dječaka i djevojčica analizirane Mann–Whitney U testom. Rezultati su pokazali da ne postoje statistički značajne razlike između spolova ni u jednoj promatranoj varijabli ($p > 0,05$).

Tablica 3. Spearmanov koeficijent korelacije između tjelesne pismenosti i pokazatelja tjelesne spremnosti

Varijable	TP_Tjelesna domena	TP_Psihološka domena	TP_Društvena domena	TP_Kognitivna domena	TP_Ukupno
Tjelesna visina (cm)	0,38*	0,25	0,24	0,21	0,36*
Tjelesna masa (kg)	0,27	0,20	0,16	0,20	0,27
Opseg struka (cm)	0,33*	0,26	0,27	0,39*	0,41*
Progresivno trčanje na 20 m	0,25	0,13	0,24	0,24	0,28
Stisak šake DR (kg)	0,58*	0,36*	0,42*	0,43*	0,59*
Stisak šake LR (kg)	0,50*	0,27	0,37*	0,46*	0,54*
Skok u dalj (cm)	0,14	-0,03	0,08	0,17	0,13
Trčanje 4x10 m (s)	-0,24	-0,21	-0,26	-0,29	-0,32*

*Napomena: * označava $p < 0,05$

Spearmanov koeficijent korelacije između domena TP i pokazatelja TS prikazan je u Tablici 3. Utvrđene su statistički značajne pozitivne povezanosti između više varijabli. Tjelesna visina pokazala je značajnu pozitivnu povezanost s tjelesnom domenom i ukupnim rezultatom TP, dok je opseg struka bio značajno povezan s tjelesnom i kognitivnom domenom te s ukupnom TP. Najizraženije povezanosti utvrđene su za stisak šake, pri čemu su i desna i lijeva ruka pokazale značajne pozitivne korelacije s gotovo svim domenama TP, uključujući i ukupni rezultat. S druge strane, trčanje 4×10 m pokazalo je statistički značajnu negativnu povezanost s ukupnim rezultatom TP.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnos između TP i TS kod četverogodišnjaka, kao i utvrditi eventualne razlike po spolu. Dobiveni rezultati ukazuju na to da ne postoje značajne razlike između dječaka i djevojčica ni u jednoj promatranoj varijabli, što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima koja navode da su u ranoj predškolskoj dobi razlike po spolu minimalne zbog sličnih obrazaca rasta i razvoja te ograničenog utjecaja hormonalnih čimbenika (Malina i sur., 2004).

Iako razlike između spolova nisu utvrđene, rezultati ukazuju na postojanje značajnih povezanosti između pojedinih pokazatelja TS i domena TP. Posebno se ističe stisak šake, koji je pokazao umjerene do relativno jake pozitivne povezanosti sa svim domenama TP, kao i s ukupnim rezultatom TP za desnu ruku, dok je stisak šake za lijevu ruku pokazao umjerene do relativno jake pozitivne povezanosti s gotovo svim domenama (osim s psihološkom domenom), kao i s ukupnim rezultatom TP. Ovakav nalaz upućuje na važnu ulogu mišićno-koštanog pokazatelja TS u ranom razvoju TP što je u skladu s istraživanjima koja ukazuju na povezanost mišićne snage i tjelesnog sastava, odnosno pozitivnu povezanost s mišićnom masom i negativnu s udjelom masnog tkiva kod djece predškolske dobi (Ortega i sur., 2008; Guo i sur., 2025). Osim toga, tjelesna visina i opseg struka pokazali su značajne pozitivne povezanosti s pojedinim domenama TP i ukupnim rezultatom. Ovi rezultati mogu se djelomično objasniti utjecajem morfoloških obilježja na motoričku izvedbu i percepciju vlastitih sposobnosti, što je posebno izraženo u ranoj dobi

kada djeca još uvijek razvijaju osnovne obrasce kretanja (Barnett i sur., 2016). Povezanost opsega struka s TP može se djelomično objasniti nalazima prethodnih istraživanja koja ukazuju na povezanost sastava tijela s funkcionalnim sposobnostima djece, koje čine važnu komponentu tjelesne domene TP (Reisberg i sur., 2021).

Zanimljiv nalaz ovog istraživanja odnosi se na negativnu povezanost između rezultata u testu trčanja 4 × 10 m i ukupnog rezultata TP. S obzirom na to da niže vrijednosti u ovom testu označavaju bolji rezultat, dobivena negativna korelacija zapravo upućuje na to da djeca s boljom agilnošću i brzinom imaju višu razinu TP. Ovakav rezultat dodatno potvrđuje povezanost motoričkih sposobnosti i TP.

S druge strane, pojedini pokazatelji TS, poput srčano-dišne izdržljivosti i eksplozivne snage, nisu pokazali značajne povezanosti s TP. Ovakvi nalazi mogu se djelomično objasniti činjenicom da se kod četverogodišnjaka pojedine pokazatelji TS i domene TP još uvijek razvijaju neujednačenim tempom. U ovoj razvojnoj fazi psihološka i kognitivna domena TP još nisu u potpunosti razvijene, što može ukazivati na to da se domene TP još ne razvijaju kao integrirani sustav (Cairney i sur., 2019; Edwards i sur., 2017).

Dobiveni rezultati djelomično su u skladu s prethodnim istraživanjem provedenim na širem uzorku djece u dobi od 4 do 6 godina, u kojem su utvrđene umjerene povezanosti između TP i TS, osobito u starijoj predškolskoj dobi (Sunda i sur., 2026). U usporedbi s tim nalazima, rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da su povezanosti kod četverogodišnjaka prisutne, ali još uvijek nisu u potpunosti razvijene, što dodatno naglašava važnost daljnjeg razvoja i integracije različitih domena TP kroz predškolsko razdoblje.

S obzirom na sve navedeno, ovo istraživanje pruža vrijedan uvid u rane odnose između TP i TS te naglašava važnost njihovog praćenja već u najranijoj dobi.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da ne postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u TP i TS u dobi od četiri godine. Također, utvrđene su statistički značajne, ali uglavnom slabe do umjerene povezanosti između pojedinih pokazatelja TS i domena TP. Dobiveni rezultati upućuju na to da su TP i TS u ovoj dobi djelomično povezane, pri čemu se posebno ističe uloga mišićno-koštanog pokazatelja TS. To potvrđuje važnost daljnjeg praćenja njihovog razvoja kroz predškolsko razdoblje, kao i potrebu za osmišljavanjem intervencija usmjerenih na istodobni razvoj različitih domena TP i i pokazatelja TS. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veće uzorke ispitanika te longitudinalni pristup kako bi se bolje razumjela dinamika razvoja odnosa između TP i TS tijekom ranog djetinjstva.

Financiranje

Ovo istraživanje djelomično je financirano sredstvima Hrvatske zaklade za znanost (UIP-2025-02-3974).

Zahvale

Ovaj rad temelji se (djelomično) na upitniku Physical Literacy in Children Questionnaire (verzija 1), koji je korišten uz dopuštenje Australske sportske komisije (Australian Sports Commission). Ovaj alat za procjenu tjelesne pismenosti inicijativa je Australske sportske komisije, a dodatne informacije dostupne su na: https://www,sportaus,gov,au/physical_literacy/resources (pristupljeno 15. travnja 2026). Autorica zahvaljuje Cristini Cadenas Sánchez na podršci tijekom provedbe istraživanja.

Literatura

1. Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L. C., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., Zask, A., Lubans, D. R., Shultz, S. P., Ridgers, N. D., Rush, E., Brown, H. L., i Okely, A. D. (2016). Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 46(11), 1663–1688. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z
2. Cadenas-Sanchez, C., Martinez-Tellez, B., Sanchez-Delgado, G., Mora-Gonzalez, J., Castro-Piñero, J., Löf, M., Ruiz, J. R., i Ortega, F. B. (2016). Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. Journal of science and medicine in sport, 19(11), 910–915. https://-doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.003
3. Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R., i Kriellaars, D. (2019). Physical Literacy, Physical Activity and Health: Toward an Evidence-Informed Conceptual Model. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 49(3), 371–383. https://-doi.org/10.1007/s40279-019-01063-3
4. Diao, Y., Wang, L., Chen, S., Barnett, L. M., Mazzoli, E., Essiet, I. A., Wang, X., Wang, L., Zhao, Y., Li, X., i Li, J. (2024). The validity of the Physical Literacy in Children Questionnaire in children aged 4 to 12. BMC public health, 24(1), 869. https://doi.org/10.1186/s12889-024-18343-x

5. Edwards, L. C., Bryant, A. S., Keegan, R. J., Morgan, K., i Jones, A. M. (2017). Definitions, Foundations and Associations of Physical Literacy: A Systematic Review. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 47(1), 113–126. https://-doi.org/10.1007/s40279-016-0560-7
6. Fortnum, K., Weber, M. D., Dudley, D., Tudella, E., Kwan, M., Richard, V., i Cairney, J. (2025). Physical Literacy, Physical Activity, and Health: A Citation Content Analysis and Narrative Review. Sports medicine - open, 11(1), 44. https://doi.org/10.1186/s40798-025-00827-8
7. Guo, J., Lu, Z., Bao, Y., Chang, J., Zhang, H., Wang, F., Chen, W., Shi, J., Wang, M., Liu, J., Liu, C., Wang, S., Wu, J., Guan, H., i Zhang, T. (2025). Physical fitness is associated with fat mass and muscle mass in Chinese preschoolers. BMC public health, 25(1), 2304. https://doi.org/10.1186/s12889-025-23406-8
8. Jean de Dieu, H., i Zhou, K. (2021). Physical Literacy Assessment Tools: A Systematic Literature Review for Why, What, Who, and How. *International journal of environmental research and public health, 18*(15), 7954. https://-doi.org/10.3390/ijerph18157954
9. Malina, R. M., Bouchard, C., i Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity. Human kinetics.
10. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., i Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. International journal of obesity (2005), 32(1), 1–11. https://-doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774
11. Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Artero, E. G., Castro-Piñero, J., Labayen, I., Chillón, P., Löf, M., i Ruiz, J. R. (2015). Systematic review and proposal of a field-based physical fitness-test battery in preschool children: the PREFIT battery. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 45(4), 533–555. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0281-8
12. Reisberg, K., Riso, E. M., i Jürimäe, J. (2021). Physical fitness in preschool children in relation to later body composition at first grade in school. PloS one, 16(1), e0244603. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244603
13. Sunda, M., Blazevic, I., i Gilic Skugor, B. (2026). The Relationship Between Physical Literacy and Physical Fitness in Preschool-Aged Children. Healthcare, 14(6), 708. https://doi.org/10.3390/healthcare14060708
14. Whitehead, M. (2010). *Physical literacy: Throughout the lifecourse*. Routledge

Prethodno priopćenje

KARDIORESPIRATORNA IZDRŽLJIVOST I ABDOMINALNA ADIPOZNOST DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Martina Bosak
Dječji vrtić Latica, Klenovnik
bosak.martina@gmail.com

Ivan Šerbetar
Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
ivan.serbetar@ufzg.hr

Sažetak
Cilj istraživanja bio je ispitati povezanost kardiorespiratorne izdržljivosti i abdominalne adipoznosti kod djece predškolske dobi. U istraživanju je sudjelovalo 78 djece u dobi od 4 do 6 godina iz triju dječjih vrtića u Varaždinskoj županiji. Kardiorespiratorna izdržljivost procijenjena je 20 m shuttle run testom, a pokazatelji adipoznosti bili su omjer opsega struka i tjelesne visine (WHtR), indeks tjelesne mase (ITM) i postotak masne mase. Povezanost varijabli ispitana je Spearmanovim korelacijama, parcijalnim korelacijama uz kontrolu dobi i spola te Poissonovim generaliziranim linearnim modelima. Pronađena je negativna povezanost WHtR-a s rezultatom na 20 m shuttle run testu u svim analizama. ITM nije dosegnuo razinu statističke značajnosti kao prediktor, dok je postotak masne mase ostvario značajnu negativnu povezanost s rezultatom samo u prilagođenom Poissonovu modelu. Dob je dosljedno pokazivala pozitivan prediktivni učinak na rezultat, za razliku od spola, koji nije dosegnuo statističku značajnost. Rezultati provedenog istraživanja upućuju na to da je WHtR jednostavna i korisna mjera za rano prepoznavanje djece s povećanom abdominalnom adipoznošću i nižom funkcionalnom kondicijom.

Ključne riječi: *omjer struka i visine; 20 m shuttle run; sastav tijela; rana dob; prevencija*

CARDIORESPIRATORY FITNESS AND ABDOMINAL ADIPOSITY IN PRESCHOOL CHILDREN

Abstract
This study aimed to examine the association between cardiorespiratory fitness and abdominal adiposity in preschool children. The sample included 78 children aged 4 to 6 years from three kindergartens in Varaždin County. Cardiorespiratory fitness was assessed using the 20 m shuttle run test, while adiposity indicators included waist-to-height ratio (WHtR), body mass index (BMI), and body fat percentage. Associations were analyzed using Spearman correlations, partial correlations adjusted for age and sex, and Poisson generalized linear models. WHtR was negatively associated with 20 m shuttle run performance across all analyses. BMI was not a significant predictor, whereas body fat percentage was significantly negatively associated with performance only in the adjusted Poisson model. Age was a consistent positive predictor of performance, while sex was not statistically significant. The findings suggest that WHtR may be a simple and useful measure for the early identification of children with increased abdominal adiposity and lower functional fitness.

Keywords: *waist-to-height ratio; 20 m shuttle run; body composition; early childhood; prevention*

Uvod

Kardiorespiratorna izdržljivost (engl. cardiorespiratory fitness, CRF) jedna je od središnjih sastavnica tjelesne kondicije i važan pokazatelj zdravlja djece i mladih. Viša razina CRF-a povezana je s povoljnijim kardiometaboličkim profilom, većom tjelesnom aktivnošću i manjim rizikom od pretilosti, dok se niži CRF povezuje s nepovoljnim zdravstvenim ishodima već u djetinjstvu (Ortega i sur., 2008; Raghuveer i sur., 2020). Budući da se navike kretanja i temeljne zdravstvene odrednice oblikuju vrlo rano, procjena CRF-a kod predškolske djece ima važnu preventivnu vrijednost. Prekomjerna ukupna i abdominalna adipoznost pritom predstavlja važan javnozdravstveni problem.

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji, učestalost prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u dječjoj populaciji nastavlja rasti, što dodatno naglašava potrebu za ranim praćenjem jednostavnih pokazatelja adipoznosti i funkcionalne kondicije (World Health Organization, 2025). Istodobno, prekomjerna ukupna i abdominalna adipoznost sve je važniji javnozdravstveni problem. Indeks tjelesne mase (ITM) najčešće se koristi u procjeni prekomjerne tjelesne mase, ali ne razlikuje masnu i nemasnu komponentu tijela te ne pokazuje raspodjelu masnog tkiva. Zbog toga se u istraživanjima sve više koriste mjere povezane s opsegom struka, osobito omjer opsega struka i tjelesne visine (WHtR), koji jednostavno opisuje abdominalno nakupljanje masnog tkiva i povezuje se s kardiometaboličkim rizikom (Ashwell i sur., 2012; Lo i sur., 2016; Sijtsma i sur., 2014). U tom smislu, novija istraživanja podupiru uporabu mjera temeljenih na opsegu struka u procjeni centralne adipoznosti i s njom povezanih komorbiditeta u djece (Gomwe i sur., 2024).

Dosadašnja istraživanja uglavnom upućuju na negativnu povezanost između CRF-a i pokazatelja adipoznosti. Kod djece predškolske dobi viši CRF povezan je s nižim ITM-om, manjim opsegom struka ili povoljnijim sastavom tijela (Henriksson i sur., 2016; Labayen Goñi i sur., 2018; Martinez-Tellez i sur., 2016; Tuan i sur., 2019). Međutim, istraživanja koja se izravno usmjeravaju na WHtR u predškolskoj dobi još su relativno rijetka. Stoga je cilj ovog eksplorativnog istraživanja bio ispitati povezanost CRF-a, procijenjenog progresivnim testom trčanja na 20 metara (eng. 20-m shuttle run; ShRun20), s WHtR-om kod djece u dobi od 4 do 6 godina, uz dodatnu analizu povezanosti CRF-a s ITM-om i postotkom masne mase.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku od 78 djece u dobi od 4 do 6 godina iz triju dječjih vrtića na području Varaždinske županije. U uzorku je bilo 36 dječaka (46,2%) i 42 djevojčice (53,8%), a prosječna dob djece iznosila je 57,53 ± 8,39 mjeseci. Sudjelovanje je bilo dobrovoljno, uz prethodni informirani pristanak roditelja/skrbnika i suglasnost djece. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima istraživanja s djecom (Ajduković i Keresteš, 2020), a odobreno je od Etičkog povjerenstva Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorak varijabli

Kardiorespiratorna izdržljivost procijenjena je progresivnim testom trčanja na 20 metara, koji se često koristi u procjeni CRF-a djece i mladih. Test je proveden prema uputama iz PREFIT priručnika za procjenu tjelesne kondicije predškolske djece, a njegovu primjenu u ovoj dobi dodatno podupiru objavljeni dobno i spolno specifični referentni standardi tjelesne kondicije iz PREFIT projekta (PREFIT manual, 2017; Cadenas-Sanchez i sur., 2018). Rezultat je predstavljao broj uspješno pretrčanih dionica. Pokazatelji adipoznosti uključivali su ITM, postotak masne mase i WHtR koji je izračunan kao omjer opsega struka i tjelesne visine. Tjelesna visina, tjelesna masa i opseg struka mjereni su standardiziranim postupcima, a postotak masne mase i ITM dobiveni su pomoću analizatora sastava tijela Tanita BC-601.

Protokol istraživanja

Mjerenja su provedena u prostorima dječjih vrtića i/ili u obližnjim školskim dvoranama, ovisno o raspoloživosti prostora za provedbu ShRun20. Djeca su prije testiranja bila kratko zagrijana i upoznata s načinom izvođenja zadatka. Tijekom ShRun20 testa dva su ispitivača trčala s djecom kako bi im pomogla u održavanju tempa na temelju zvučnog signala. Antropometrijska mjerenja provedena su u vrtićkim prostorima, u laganoj odjeći i bez obuće.

Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji. Zbog diskretne prirode rezultata na ShRun20 testu, izraženog kao broj pretrčanih dionica, te relativno malog broja pretrčanih dionica u ovom uzorku, analiza povezanosti provedena je kombinacijom neparametrijskih korelacijskih analiza i regresijskih postupaka. Izračunate su Spearmanove korelacije te parcijalne Spearmanove korelacije uz kontrolu dobi i spola. Kao glavna prilagođena analiza korišteni su Poissonovi generalizirani linearni modeli s logaritamskom poveznicom (eng. GLM with Poisson distribution and log link function), pri čemu je ShRun20 predstavljao zavisnu varijablu, a dob u mjesecima i spol kontrolne kovarijate. Zbog međusobne povezanosti pokazatelja adipoznosti, WHtR, ITM i postotak masne mase analizirani su u zasebnim modelima. U rezultatima su prikazani regresijski koeficijenti (B), omjer incidencije (IRR), 95%-tni interval pouzdanosti te p vrijednosti. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati istraživanja

Prosječan rezultat na ShRun20 testu iznosio je 8,36 ± 4,22 dionice. Za WHtR je zabilježena prosječna vrijednost od 0,473 ± 0,037, ITM-a 16,03 ± 1,78 kg/m^2, a za postotak masne mase 23,51 ± 3,45% (Tablica 1).

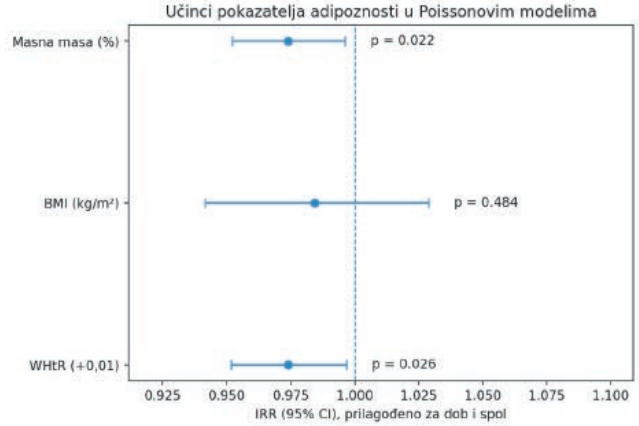
Tablica 1. Deskriptivna statistika glavnih varijabli

Varijabla	M	SD	Min	Max
Dob (mjeseci)	57,53	8,39	37,09	71,62
WHtR	0,473	0,037	0,384	0,576
ITM (kg/m^2)	16,03	1,78	12,65	21,75
Masna masa (%)	23,51	3,45	19,10	34,25
ShRun20	8,36	4,22	2,00	24,00

Legenda. M = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; Min = minimum; Max = maksimum; ShRun20 – test progresivnog trčanja na 20 m.

Spearmanova korelacija pokazala je statistički značajnu pozitivnu povezanost dobi i rezultata na ShRun20 testu (ρ = 0,636, $p < 0,001$). Od pokazatelja adipoznosti, jedino se WHtR pokazao statistički značajno negativno povezanim s rezultatom na ShRun20 testu (ρ = -0,383, $p < 0,001$). Povezanosti postotka masne mase (ρ = -0,134, p = 0,240) i ITM-a (ρ = -0,047, p = 0,684) sa ShRun20 rezultatom nisu se pokazale značajne. Nakon kontrole dobi i spola, negativna povezanost WHtR-a i ShRun20 rezultata ostala je značajna (parcijalni ρ = -0,322, p = 0,004), dok parcijalne povezanosti za ITM i postotak masne mase nisu upućivale na statističku značajnost.

U Poissonovim modelima prilagođenima za dob i spol, dob je ostvarila statistički značajan pozitivan prediktivni učinak na rezultat u ShRun20 testu (IRR približno 1,04 po mjesecu; $p < 0,001$), dok se spol nije pokazao kao značajan. WHtR je ostvario značajan negativan prediktivni učinak rezultata: porast WHtR-a za 0,01 jedinicu predstavlja približno 2,6% niži očekivani rezultat na testu (B = -0,026, IRR = 0,974, 95% CI 0,952-0,997, p = 0,026). Postotak masne mase također je značajno negativno predviđao rezultat u prilagođenom modelu (B = -0,026, IRR = 0,974, 95% CI 0,952-0,996, p = 0,022), dok se ITM nije pokazao kao značajan prediktor (B = -0,016, IRR = 0,984, 95% CI 0,942-1,029, p = 0,484).



Slika 1. Učinci pokazatelja adipoznosti u Poissonovim modelima prilagođenima za dob i spol.

Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja ukazuju kako je viši WHtR povezan s nižom kardiorespiratornom izdržljivošću djece u dobi od 4 do 6 godina. Ta je povezanost potvrđena u bivarijatnoj korelacijskoj analizi, nakon kontrole dobi i spola te u Poissonovu modelu. Rezultat upućuje na to da abdominalna adipoznost može biti važnija za funkcionalnu izvedbu od same tjelesne mase izražene ITM-om. Budući da WHtR uključuje i opseg struka i tjelesnu visinu, on izravnije opisuje raspodjelu masnog tkiva u području abdomena, što može objasniti njegovu veću osjetljivost u odnosu na ITM.

Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjima koja pokazuju da je viši CRF povezan s manjim opsegom struka, nižom ukupnom adipoznošću i povoljnijim sastavom tijela kod predškolske djece (Labayen Goñi i sur., 2018; Martinez-Tellez i sur., 2016). Sličan smjer povezanosti opisan je i kod starije djece i adolescenata (Dong i sur., 2024; Pojskić & Eslami, 2018). Dodatno, noviji nalazi na predškolskoj djeci pokazuju da su pokazatelji sastava tijela, uključujući masnu i mišićnu masu, povezani s razinom tjelesne kondicije (Guo i sur., 2025). Iako se rezultati u istraživanjima razlikuju ovisno o dobi, spolu, mjerama adipoznosti i korištenim testovima CRF-a, većina rezultata dosadašnjih istraživanja podupire zaključak da su niža abdominalna adipoznost i bolja aerobna sposobnost međusobno povezane.

U ovom istraživanju ITM nije bio značajno povezan s CRF-om. Takav je rezultat očekivan jer ITM u ranoj dobi može slabije odražavati stvarni udio i raspodjelu masnog tkiva. Djeca s istim ITM-om mogu imati različit omjer masne i nemasne mase, što je osobito važno u razdoblju brzog rasta i razvoja. S druge strane, postotak masne mase bio je značajan samo u Poissonovu modelu, ali ne i u korelacijskim analizama. To upućuje na to da se njegova povezanost s CRF-om jasnije vidi nakon prilagodbe za dob i spol, ali je u ovom uzorku manje dosljedna od povezanosti WHtR-a.

Praktična vrijednost provedenog istraživanja jest u tome što se WHtR može jednostavno izračunati iz dviju lako dostupnih antropometrijskih mjera. U vrtićkom, školskom i javnozdravstvenom okruženju takva mjera može pomoći u ranom prepoznavanju djece kod koje bi bilo korisno dodatno poticati svakodnevnu tjelesnu aktivnost i razvoj aerobne izdržljivosti. S obzirom na eksplorativni karakter istraživanja i veličinu uzorka, rezultate treba tumačiti oprezno te ih je potrebno provjeriti u budućim istraživanjima na većim i reprezentativnijim uzorcima djece predškolske dobi. Osim većeg uzorka, buduća istraživanja bi trebala uključiti longitudinalno praćenje, objektivne mjere tjelesne aktivnosti te dodatne podatke o prehrani i obiteljskom okruženju.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazuju da je WHtR statistički značajno i negativno povezan s kardiorespiratornom izdržljivošću djece predškolske dobi. Više vrijednosti WHtR-a bile su povezane s nižim rezultatom na 20 m shuttle run testu i nakon kontrole dobi i spola. ITM nije demonstrirao značajni utjecaj, dok se postotak masne mase pokazao kao značajna mjera samo u prilagođenom regresijskom modelu. WHtR je stoga u ovom uzorku imao veću osjetljivost i praktičnu vrijednost od ITM-a. Rezultati podupiru važnost rane procjene abdominalne adipoznosti i poticanja tjelesne aktivnosti već u predškolskoj dobi, s ciljem poboljšanja kardiorespiratorne izdržljivosti i smanjenja zdravstvenih rizika povezanih s prekomjernim nakupljanjem masnog tkiva.

Napomena o financiranju

Rad je izrađen na Učiteljskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u sklopu institucionalnog znanstveno-istraživačkog projekta *Odrednice tjelesne aktivnosti djece predškolske i mlađe školske dobi*. ODRED UFZG-NPOO-25-91.
Financira Europska unija – NextGenerationEU. Izneseni stavovi i mišljenja samo su autorova i ne odražavaju nužno službena stajališta Europske unije ili Europske komisije. Ni Europska unija ni Europska komisija ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Literatura

1. Ajduković, M., i Keresteš, G. (ur.). (2020). Etički kodeks istraživanja s djecom (2., revidirano izdanje). Zagreb: Ministarstvo rada, mirovinskoga sustava, obitelji i socijalne politike.
2. Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: Systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews,* 13(3), 275-286. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x
3. Cadenas-Sanchez, C., Intemann, T., Labayen, I., Peinado, A. B., Vidal-Conti, J., Sanchis-Moysi, J., Moliner-Urdiales, D., Rodriguez Perez, M. A., Cañete Garcia-Prieto, J., Fernández-Santos, J. D. R., Martinez-Tellez, B., Vicente-Rodríguez, G., Löf, M., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., & PREFIT Project Group. (2018). Physical fitness reference standards for preschool children: The PREFIT project. *Journal of Science and Medicine in Sport,* 22(4), 430-437. https://-doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.227
4. Dong, J., Song, P., Zhang, Z., & Zhang, J. (2024). Curvilinear association between waist-to-height ratio and cardiorespiratory fitness: A cross-sectional study based on nationwide data from Chinese children and adolescents. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation,* 16(1), 73. https://doi.org/10.1186/s13102-024-00868-8
5. Gomwe, H., Phiri, L., & Marange, C. S. (2024). Waist-based anthropometric measures and central adiposity-related comorbidities in children. *South African Family Practice,* 66(1), e1-e6. https://doi.org/10.4102/safp.v66i1.5932
6. Guo, J., Lu, Z., Bao, Y., Chang, J., Zhang, H., Wang, F., Chen, W., Shi, J., Wang, M., Liu, J., Liu, C., Wang, S., Wu, J., Guan, H., & Zhang, T. (2025). Physical fitness is associated with fat mass and muscle mass in Chinese preschoolers. *BMC Public Health,* 25(1), 2304. https://doi.org/10.1186/s12889-025-23406-8
7. Henriksson, P., Cadenas-Sanchez, C., Leppänen, M. H., Delisle Nyström, C., Ortega, F. B., Pomeroy, J., Ruiz, J. R., & Löf, M. (2016). Associations of fat mass and fat-free mass with physical fitness in 4-year-old children: Results from the MINISTOP Trial. *Nutrients,* 8(8), 473. https://doi.org/10.3390/nu8080473
8. Labayen Goñi, I., Arenaza, L., Medrano, M., García, N., Cadenas-Sanchez, C., & Ortega, F. B. (2018). Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: The PREFIT project. *European Journal of Nutrition,* 57(8), 2975-2983. https://-doi.org/10.1007/s00394-017-1571-3
9. Lo, K., Wong, M., Khalechelvam, P., & Tam, W. (2016). Waist-to-height ratio, body mass index and waist circum-

ference for screening paediatric cardio-metabolic risk factors: A meta-analysis. *Obesity Reviews,* 17, 1258-1275. https://doi.org/10.1111/obr.12456

10. Martinez-Tellez, B., Sanchez-Delgado, G., Cadenas-Sanchez, C., Mora-Gonzalez, J., Martín-Matillas, M., Löf, M., Ortega, F. B., & Ruiz, J. R. (2016). Health-related physical fitness is associated with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years. *Pediatric Obesity,* 11(6), 468-474. https://doi.org/10.1111/ijpo.12088
11. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. I*nternational Journal of Obesity,* 32(1), 1-11. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774
12. Pojskić, H., & Eslami, B. (2018). Relationship between obesity, physical activity, and cardiorespiratory fitness levels in children and adolescents in Bosnia and Herzegovina: An analysis of gender differences. *Frontiers in Physiology, 9*, 1734. https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01734
13. PREFIT manual: Assessing fitness in preschoolers. (2017). https://profith.ugr.es/en/resources/assessment-of-physical-fitness-in-preschool-children-the-prefit-project/ Preuzeto: 19.10.2025.
14. Raghuveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., Edwards, N. M., & American Heart Association. (2020). Cardiorespiratory fitness in youth: An important marker of health. *Circulation,* 142(7), e101-e118. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866
15. Sijtsma, A., Bocca, G., L'abée, C., Liem, E. T., Sauer, P. J., & Corpeleijn, E. (2014). Waist-to-height ratio, waist circumference and BMI as indicators of percentage fat mass and cardiometabolic risk factors in children aged 3-7 years. *Clinical Nutrition*, 33(2), 311-315. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.05.010
16. Tuan, S. H., Li, C. H., Sun, S. F., Li, M. H., Liou, I. H., Weng, T. P., Chen, I. H., & Lin, K. L. (2019). Comparison of cardiorespiratory fitness between preschool children with normal and excess body adipose: An observational study. *PLOS ONE*, 14(10), e0223907. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223907
17. World Health Organization. (2025). Obesity and overweight. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight Preuzeto: 11.3.2026.

Prethodno priopćenje

PROCJENA TJELESNE SPREMNOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI: "PREFIT" BATERIJA TESTOVA

Lucija Petko
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
lzrno1@kifos.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razvijenost tjelesnog fitnesa te međusobne relacije pojedinih motoričkih sposobnosti kod djece predškolske dobi, kao i moguće spolne razlike u postignutim rezultatima. U istraživanju je sudjelovalo 39 djece predškolske dobi (21 dječak i 18 djevojčica) prosječne starosti 6,28 godina iz dva dječja vrtića u Osijeku. Za procjenu tjelesne spremnosti korištena je PREFIT baterija testova kojom su procjenjivani indeks tjelesne mase, koordinacija, agilnost, ravnoteža, eksplozivna jakost, izometrička snaga i brzina. Za utvrđivanje razlika prema spolu korišten je t-test za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali da ne postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica u većini testiranih varijabli, što je očekivano s obzirom na sličnu razinu biološkog razvoja u ovoj dobi. Također je utvrđena negativna povezanost između ITM-a i pojedinih pokazatelja motoričke učinkovitosti. Dobiveni rezultati potvrđuju vrijednost PREFIT baterije kao prikladnog instrumenta za procjenu zdravstvenog fitnesa djece predškolske dobi.

Ključne riječi: *PREFIT, tjelesna aktivnost, zdravstveni fitnes, predškolska dob, motorički razvoj*

ASSESSMENT OF PHYSICAL FITNESS IN PRESCHOOL CHILDREN: THE “PREFIT” TEST BATTERY

Abstract
The aim of this study was to determine the level of physical fitness and the interrelationships among specific motor abilities in preschool children, as well as possible gender differences in the achieved results. The study included 39 preschool children (21 boys and 18 girls) with an average age of 6.28 years from two kindergartens in Osijek. The PREFIT test battery was used to assess physical fitness, evaluating body mass index (BMI), coordination, agility, balance, explosive strength, isometric strength, and speed. An independent samples t-test was applied to determine gender differences. The results showed no statistically significant differences between boys and girls in most of the tested variables, which is expected given the similar level of biological development at this age. A negative correlation was also found between BMI and certain indicators of motor performance. The obtained results confirm the value of the PREFIT battery as an appropriate instrument for assessing health-related fitness in preschool children.

Key words: *PREFIT, physical activity, health-related fitness, preschool age, motor development*

Uvod

Suvremeni način života doveo je do smanjenja tjelesne aktivnosti djece, što povećava rizik od razvoja pretilosti, kardiovaskularnih i koštano-mišićnih bolesti već u ranoj dobi. Niska razina tjelesne spremnosti povezana je s većim rizikom za razvoj kroničnih bolesti, zbog čega se tjelesni fitnes smatra važnim pokazateljem zdravlja djece i adolescenata (Cadenas-Sanchez i sur., 2018). Istodobno, globalna istraživanja ukazuju na zabrinjavajuće nisku razinu tjelesne aktivnosti među djecom i mladima, što potvrđuje rastući problem tjelesne neaktivnosti (Haff, 2015). Veliki broj autora istraživalo je tjelesnu spremnost kod djece predškolske dobi (Cadenas-Sanchez i sur. 2018; Jakšić i sur. 2020; Reisberg i sur. 2021; Latorre-Román i sur. 2017). Predškolska dob predstavlja jedno od najosjetljivijih razdoblja rasta i razvoja u kojem se intenzivno razvijaju motoričke, kognitivne, emocionalne i socijalne sposobnosti. U tom razdoblju živčani sustav pokazuje najveću prilagodljivost, pa odgovarajuće kineziološke aktivnosti mogu imati dugoročno pozitivan utjecaj na cjelokupan razvoj djeteta (Neljak, 2009). Redovito kretanje doprinosi razvoju motoričkih znanja, discipline, samopouzdanja i socijalnih vještina te pozitivno utječe na psihofizičko zdravlje djece (Milanović, 2013).

Razvoj motoričkih sposobnosti u ranom djetinjstvu treba se provoditi kroz igru i razvojno primjerene aktivnosti koje uključuju motoričke, socijalne i emocionalne podražaje. Takav pristup omogućuje kvalitetniji motorički razvoj te doprinosi stvaranju temelja za zdrav životni stil u kasnijoj dobi (Šalaj, 2012). U tom kontekstu razvijena je PREFIT baterija testova, namijenjena procjeni tjelesne spremnosti djece predškolske dobi, koja omogućuje rano prepoznavanje razine zdravstvenog fitnesa i mogućih odstupanja u razvoju.

Metode rada

U istraživanju je sudjelovalo 39 djece predškolske dobi iz dva dječja vrtića u Osijeku, od čega 21 dječak i 18 djevojčica, prosječne starosti 6,28 godina. Prije provođenja testiranja roditelji su potpisali pristanak za sudjelovanje djeteta u istraživanju. Uzorak varijabli obuhvaćao je testove iz PREFIT baterije testova, pri čemu test aerobne izdržljivosti nije proveden zbog organizacijskih ograničenja, nego je umjesto njega korišten test trčanja na 20 metara za procjenu brzine. Primijenjene su sljedeće varijable: tjelesna visina (ATV), tjelesna masa (ATT), indeks tjelesne mase (ITM), opseg struka (MOS), izometrička snaga (MIS), skok u dalj s mjesta (MSDM), trčanje 4 × 10 metara (F40), stoj na jednoj nozi (MSN) i trčanje na 20 metara (F20). Navedenim testovima procjenjivane su motoričke sposobnosti djece, uključujući koordinaciju, agilnost, ravnotežu, eksplozivnu snagu, izometričku snagu i brzinu. Prikupljanje podataka provedeno je tijekom svibnja 2022. godine, a statistička obrada podataka izvršena je u programu Statistica 10. Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji za svaku varijablu prema spolu. Za utvrđivanje povezanosti između varijabli korišten je Pearsonov koeficijent korelacije, dok je za analizu spolnih razlika primijenjen t-test za nezavisne uzorke, uz razinu statističke značajnosti postavljenu na $p = 0,05$.

Rezultati

U tablici 1. i 2. prikazani su deskriptivni parametri rezultata dječaka i djevojčica. U tablici su prikazani deskriptivni parametri sljedećih varijabli: tjelesna visina (ATV), tjelesna masa (ATT), indeks tjelesne mase (ITM), opseg struka (MOS), izometrička snaga (MIS), skok u dalj s mjesta (MSDM), trčanje 4x10 metara (F40), stoj na jednoj nozi (MSN) i trčanje na 20 metara (F20). U tablici 3. prikazana je matrica korelacije među varijablama koja ukazuje na značajnu povezanost antropometrijskih varijabli te njihovu umjerenu povezanost s izometričkom snagom. Također, tjelesna masa i indeks tjelesne mase negativno su povezani s eksplozivnom snagom što upućuje na to da su djeca s većom tjelesnom masom postigla bolje rezultate u ovom testu. Nasuprot tomu, test skok u dalj s mjesta negativno je povezan s tjelesnom visinom i indeksom tjelesne mase što ukazuje da povećana tjelesna masa može negativno utjecati na izvedbu zadataka eksplozivne snage. U tablici 4. prikazane su razlike u spolovima. Iz tablice se može zaključiti da nema velikih razlika u niti jednom provedenom testu jer u ovoj razvojnoj fazi razlike između dječaka i djevojčica su minimalne ili gotovo ne postoje. Predškolska dob spada u usporenu fazu rasta gdje su prirasti između dječaka i djevojčica umjereni i gotovo jednaki (Mišigoj-Duraković, 2008).

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri rezultata kod dječaka

	N	AS	Medijan	SD	MIN	MAX	SKEW	KURT
ATV	21	123,90	124,3	5,15	115,4	131,6	-0,03	-1,36
ATT	21	26,80	25	7,65	18,4	49	1,5	2,44
ITM	21	17,23	16,1	3,83	13,7	28,3	1,67	2,40
MOS	21	58,37	58,5	9,95	30,1	77,5	-0,37	3,04
MIS	21	9,37	8,85	2,03	6,05	14,1	0,78	0,87
MSDM	21	104,55	108	26,26	54	149,5	-0,10	-0,81
F40	21	14,93	14,71	1,93	12,21	19,97	1,24	2,013
MSN	21	25,46	19,54	28,11	3,5	120,32	2,33	6,22
F20	21	6,86	6,53	1,02	5,59	9,41	1,14	0,80

Legenda: ATV- tjelesna visina; ATT- tjelesna masa; ITM- indeks tjelesne mase; MOS- opseg struka; MIS- izometrička snaga; MSDM- skok u dalj s mjesta; F40- trčanje 4x10 metara; MSN- stoj na jednoj nozi; F20- trčanje 20 metara; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; MIN-minimum; MAX- maksimum; SKEW-asimetričnost distribucije; KURT- spljoštenost distribucije

Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri rezultata kod djevojčica.

	N	AS	Medijan	SD	MIN	MAX	SKEW	KURT
ATV	18	124.46	124,6	5,62	115,6	132,9	-0,10	-1,08
ATT	18	25.75	25,1	4,4	19,8	33,9	0,51	-0,64
ITM	18	16.53	16,85	1,71	13,6	19,2	0,03	-1,08
MOS	18	56.89	56,65	4,87	49,05	66,7	0,27	-0,82
MIS	18	10.36	10,15	1,89	7,3	14,4	0,37	-0,51
MSDM	18	105.83	99	20,43	76,2	149	1,03	0,5
F40	18	15.63	15,74	1,51	13,02	19,06	0,35	0,06
MSN	18	27.47	19,025	26,22	3,7	89,3	1,38	1,25
F20	18	7.10	7,11	0,79	5,81	8,74	0,45	0,54

Legenda: ATV- tjelesna visina; ATT- tjelesna masa; ITM- indeks tjelesne mase; MOS- opseg struka; MIS- izometrička snaga; MSDM- skok u dalj s mjesta; F40- trčanje 4x10 metara; MSN- stoj na jednoj nozi; F20- trčanje 20 metara; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; MIN-minimum; MAX- maksimum; SKEW-asimetričnost distribucije; KURT- spljoštenost distribucije

Tablica 3. Matrica korelacija među varijablama

	ATV	ATT	ITM	MOS	MIS	MSDM	F40	MSN	F20
ATV	1,00	0,73*	0,51*	0,30	0,57*	-0,23	-0,08	-0,14	-0,06
ATT	0,73*	1,00	0,95*	0,27	0,60*	-0,55*	0,00	0,01	0,13
ITM	0,51*	0,95*	1,00	0,25	0,51*	-0,60*	0,03	0,06	0,21
MOS	0,30	0,27	0,25	1,00	0,07	-0,20	0,11	-0,09	0,25
MIS	0,57*	0,60*	0,51	0,07	1,00	0,00	-0,24	0,14	-0,13
MSDM	-0,23	-0,55*	-0,60*	-0,20	0,00	1,00	-0,21	-0,04	-0,21
F40	-0,08	0,00	0,03	0,11	-0,24	-0,21	1,00	-0,43*	0,72*
MSN	-0,14	0,01	0,06	-0,09	0,14	-0,04	-0,43*	1,00	-0,41*
F20	-0,06	0,13	0,21	0,25	-0,13	-0,21	0,72*	-0,41*	1,00

Legenda: ATV- tjelesna visina; ATT- tjelesna masa; ITM- indeks tjelesne mase; MOS- opseg struka; MIS- izometrička snaga; MSDM- skok u dalj s mjesta; F40- trčanje 4x10 metara; MSN- stoj na jednoj nozi; F20- trčanje 20 metara

Tablica 4. Razlike između dječaka i djevojčica u promatranim varijablama

	AS dječaci	AS djevojčice	t-vrijednost	p
ATV	123,9	124,46	-0,33	0,75
ATT	27,8	25,75	0,51	0,61
ITM	17,23	16,53	0,72	0,48
MOS	58,37	56,89	0,58	0,57
MIS	9,37	10,36	-1,56	0,13
MSDM	104,55	105,83	-0,17	0,87
F40	14,93	15,63	-1,25	0,22
MSN	25,46	27,47	-0,23	0,82
F20	6,86	7,09	-0,78	0,44

Legenda: ATV- tjelesna visina; ATT- tjelesna masa; ITM- indeks tjelesne mase; MOS- opseg struka; MIS- izometrička snaga; MSDM- skok u dalj s mjesta; F40- trčanje 4x10 metara; MSN- stoj na jednoj nozi; F20- trčanje 20 metara; AS- aritmetička sredina, p- statistička značajnost varijabli

Rasprava

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako spol ispitanika ne predstavlja značajan faktor različitosti u motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. Ovakvi rezultati su očekivani s obzirom na to da su u ovoj razvojnoj fazi morfološke i biološke razlike između dječaka i djevojčica minimalne, dok se izraženije morfološke razlike među spolovima manifestiraju tek u kasnijim stadijima odrastanja.

Analiza je potvrdila visoku povezanost antropoloških obilježja s postignućima u PREFIT testovima. Posebno se ističe utjecaj indeksa tjelesne mase (ITM) na eksplozivnu snagu tipa skočnosti. Djeca s manjim ITM-om postigla su značajno bolje rezultate u testu skoka u dalj s mjesta (MSDM). S druge strane, djeca s većom tjelesnom masom ostvarila su bolje rezultate u testu izometričke snage gornjih ekstremiteta (MIS), što ukazuje na to da povećana masa može pogodovati

u zadacima koji zahtijevaju isključivo apsolutnu silu, dok djeluje kao limitirajući faktor u testovima koji zahtijevaju savladavanje vlastite težine u prostoru. Također, vidljiva je povezanost između statičke ravnoteže (MSN) te brzine (F20) i agilnosti (F40), pri čemu su djeca s boljom stabilnošću postizala i bolje rezultate u zadacima brzine i promjene smjera kretanja.

Dobiveni rezultati podudaraju se s istraživanjem koje su proveli Antunes i suradnici (2018), a koje je na uzorku djece od 3 do 5 godina također utvrdilo negativnu poveznicu između ITM-a i skoka u dalj, uz zaključak da je taj odnos identičan kod oba spola. Istraživanje Häckera i suradnika (2020) na uzorku od 165 ispitanika isto tako je izdvojilo visoki stupanj pretilosti kao ključni razlog slabijih rezultata u trčanju, održavanju ravnoteže i testovima snage trupa. Takvi podaci podudaraju se s ovim istraživanjem i sugeriraju da višak kilograma otežava izvedbu zadataka povezanih s agilnosti i brzinom, zbog čega je ključno djelovati preventivno već u predškolskoj dobi kako bi se očuvao djetetov motorički potencijal.

Zaključak

Nedostatak kretanja kod djece izravno utječe na njihov razvoj i povećava rizik od kroničnih bolesti srca te bolesti imunološkog sustava. Tjelesna aktivnost, koja podrazumijeva bilo koji rad mišića uz potrošnju energije, ključna je za pravilan dječji rast, motoričke vještine i opće tjelesne karakteristike. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), djeca bi trebala biti aktivna barem 180 minuta dnevno, od čega bi sat vremena trebalo biti umjerenog do jačeg intenziteta (World Health Organisation [WHO], 2019). Preporuka je da djeca ne miruju duže od jednog sata bez prestanka, jer previše sjedenja negativno utječe na rast, zdravlje i kognitivne sposobnosti. Ovo istraživanje usmjereno je na provjeru razine fitnesa i razlika među spolovima kod predškolaca. Rezultati su pokazali da su djeca s većom težinom postigla lošije rezultate u gotovo svim PREFIT testovima, jedina iznimka je snaga ruku (izometrička snaga), gdje su bila uspješnija. Dječaci i djevojčice postigli su vrlo slične rezultate. Iako su dječaci u nekim dijelovima bili neznatno bolji, razlike su minimalne jer su u ovoj dobi dječaci i djevojčice biološki na vrlo sličnom stupnju razvoja.

Literatura

1. Antunes, A. M., Freitas, D. L., Maia, J., Hedeker, D., Gouveia, E. R., Thomis, M., Lefevre, J. i Barnett, L. M. (2018). Motor performance, body fatness and environmental factors in preschool children. *Journal of Sports Sciences*, 36(20):2289-2295
2. Cadenas- Sanchez, C., Intemann, T., Labayen, I., Peinado, A. B., Vidal-Conti, J., Sanchis-Moysi, J., Moliner-Urdiales, D., Rodriguez Perez, M. A., Garcia-Prieto, J. C., Fernández-Santos, J. R., Martinez-Tellez, B., Vicente-Rodríguez, G., Löf, M., Ruiz, J. R. i Ortega, F. B., (2018). Physical fitness references standards for preschool children: The PREFIT project. *Journal of Science and Medicin in Sport*, 22(4):430-437.
3. World Health Organisation (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. https://www.who.int/publications/i/item/9789241550536
4. Haff, G. & Triplett, N. T. (2015). *Osnove treninga snage i kondicionog treninga*. Data Status.
5. Häcker, A. L., Bigras, J. L., Henderson, M., Barnett, T. A. i Mathieu, M. E.(2020). Motor Skills of Children and Adolescents With Obesity and Severe Obesity-A CIRCUIT Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(12):3577-3586.
6. Jakšić, D., Mandić, S., Maksimović, N., Milošević, Z., Roklicer, R., Vuković, J., Poček, S., Lakičević, N., Bianco, A., Cassar, S. i Drid, P. (2021). Effects of a Nine-Month Physical Activity Intervention on Morphological Characteristics and Motor and Cognitive Skills of Preschool Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18):6609
7. Latorre-Román, P. Á., Mora-López, D., Martínez-Redondo, M., & García-Pinillos, F. (2017). Reference values of standing long jump in preschool children: A population-based study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(4), 1102–1108.
8. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Gopal d.o.o.
10. Reisberg, K., Riso, E. M. i Jürimäe, J. (2021). Preschool physical activity and fitness predicts conceptual, verbal and perceptual skills at school. Journal of Sports Science, 39(17):1988-1995
11. Šalaj, S.(2012). Osnove ranog motoričkog razvoja. *Kondicijski trening*, 10 (2), 54-59

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U MOTORIČKIM POSTIGNUĆIMA IZMEĐU DJEVOJČICA I DJEČAKA PREDŠKOLSKE DOBI

Loris Benassi
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
loris.benassi@unipu.hr

Iva Blažević
Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
iva.blazevic@unipu.hr

Korina Matković
Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet
korina.matko@gmail.com

Sažetak
Motorička postignuća predstavljaju povezanost motoričkih znanja i motoričkih sposobnosti te se očituju kroz djetetovu sposobnost optimalnog korištenja vlastitih motoričkih potencijala radi postizanja što boljeg rezultata. Različitim zadacima i posebno osmišljenim testovima provode se mjerenja namijenjena djeci predškolske dobi kako bi se utvrdila razina njihovih motoričkih sposobnosti i postignuća te omogućilo smisleno i pravilno poticanje motoričkog razvoja. Cilj ovog rada bio je utvrditi postoje li razlike u motoričkim postignućima između djevojčica i dječaka starije dobne skupine. Istraživanje je provedeno na uzorku od 130 djece predškolske dobi, a motorička postignuća procijenjena su primjenom baterije Childfit testova. Rezultati univarijatne analize varijance pokazali su da postoje statistički značajne razlike u motoričkim postignućima između djevojčica i dječaka. Dječaci su ukupno ostvarili bolje rezultate od djevojčica, no pri usporedbi rezultata prema dobi (od pete do sedme godine života) razlike su bile manje izražene, pri čemu su djevojčice u nekoliko domena ostvarile bolje rezultate. Dobiveni rezultati ukazuju na zajedničkog djelovanja mogućnost bioloških i socijalnih čimbenika u oblikovanju razlika u motoričkim postignućima između djevojčica i dječaka predškolske dobi.

Ključne riječi: *motorička postignuća, motoričke sposobnost, predškolsko dijete, spolne razlike, ANOVA*

GENDER DIFFERENCES IN MOTOR PERFORMANCE AMONG PRESCHOOL CHILDREN

Abstract
Motor performance represents the interconnection between motor knowledge and motor abilities and is reflected in a child's capacity to optimally use their own motor potential in order to achieve the best possible result. Through various tasks and specially designed tests, assessments intended for preschool children are conducted to determine the level of their motor abilities and achievements, thereby enabling meaningful and appropriate stimulation of motor development.

The aim of this study was to determine whether there are differences in motor performance between girls and boys in the older preschool age group. The research was conducted on a sample of 130 preschool children, and motor performance was assessed using a battery of Childfit tests. The results of the univariate analysis of variance showed statistically significant differences in motor performance between girls and boys. Overall, boys achieved better results than girls; however, when comparing results according to age (from five to seven years), the differences were less pronounced, with girls achieving better results in several domains. The obtained results indicate the possible joint influence of biological and social factors in shaping differences in motor performance between preschool girls and boys.

Key Words: *motor achievements, motor abilities, preschool child, sex differences, ANOVA*

Uvod

Temeljne motoričke vještine predstavljaju osnovu dječjeg kretanja te imaju važnu ulogu u cjelokupnom rastu i razvoju djeteta. Brojna recentna istraživanja ističu njihovu presudnu važnost za razvoj tjelesne pismenosti i usvajanje zdravih životnih navika tijekom djetinjstva i kasnijeg života (Whitebread i Coltman, 2015). Upravo se zbog toga razvoj osnovne motoričke pismenosti treba sustavno poticati u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, kroz stručno planirane aktivnosti koje provode odgojitelji i/ili kineziolozi.

Kako bi kineziološke aktivnosti ostvarile trajni pozitivan učinak na dječji organizam, njihovi sadržaji moraju biti prilagođeni dobi djece i njihovom trenutnom stupnju motoričkog razvoja. Takav se pristup ostvaruje primjenom kineziološke dijagnostike kojom se utvrđuju individualne potrebe djece i područja na koja je moguće djelovati procesom tjelesnog vježbanja (Petrić, 2019). Jedan od važnih elemenata kineziološke dijagnostike u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju jesu motorička postignuća. Ona predstavljaju spregu motoričkih znanja i motoričkih sposobnosti, a manifestiraju se kroz spremnost djeteta da ih u konkretnoj situaciji poveže i maksimalno iskoristi radi postizanja što boljeg rezultata (Findak i Prskalo, 2004). Dijagnostikom motoričkih postignuća nastoji se procijeniti razina razvijenosti motoričkih znanja i sposobnosti u domenama svladavanja prostora, prepreka, otpora i baratanja predmetima (Petrić, 2019).

Tijekom predškolske dobi motorički je razvoj izrazito intenzivan, ponajprije zbog sazrijevanja živčanog sustava koje djetetu omogućuje usvajanje složenijih motoričkih gibanja (Neljak, 2009). Pišot i Planinšec (2005) naglašavaju kako je upravo u toj razvojnoj fazi iznimno važno poticati dijete na kretanje i razvoj motorike, budući da se propuštene mogućnosti razvoja kasnije teško mogu nadoknaditi. Primjeren motorički razvoj djeci omogućuje stjecanje vještina potrebnih za istraživanje okoline i aktivno sudjelovanje u različitim oblicima tjelesne aktivnosti (Wick i sur., 2017), pri čemu se istodobno podupire njihov kognitivni i socijalni razvoj (Goodway, Ozmun i Gallahue, 2019). Unatoč tome, brojna istraživanja provedena diljem svijeta ukazuju na nedovoljnu razvijenost motoričkih vještina kod djece predškolske dobi (Aye i sur., 2018; Kit i sur., 2017).

Razlike između djevojčica i dječaka u motoričkom razvoju često se objašnjavaju spolnim dimorfizmom, odnosno razlikama u antropološkim obilježjima koja uključuju antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti, kognitivne sposobnosti, osobine ličnosti i društveni položaj (Pavić, 2012). Iako su spolne razlike izraženije tijekom puberteta, određene se razlike mogu uočiti već u predškolskoj dobi. Rast i razvoj djeteta ovise o međudjelovanju unutarnjih (endogenih) i vanjskih (egzogenih) čimbenika, zbog čega je pri planiranju tjelesnih aktivnosti potrebno uzeti u obzir i spol djeteta (Prskalo i Sporiš, 2016). Istraživanje Hinkley i sur. (2008) pokazalo je kako su dječaci predškolske dobi u većini istraživanja iskazivali višu razinu tjelesne aktivnosti te su bili motorički aktivniji od djevojčica.

Primarni cilj ovog rada bio je utvrditi postoje li razlike u motoričkim postignućima između djevojčica i dječaka starije predškolske dobi. Nadalje, cilj je bio ispitati postoje li razlike u motoričkim postignućima s obzirom na dob, odnosno između djece u dobi od pet, šest i sedam godina.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno tijekom lipnja 2024. godine na uzorku djece Dječjeg vrtića i jaslica Duga u Umagu. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 130 djece starije predškolske dobi, u rasponu od pete do sedme godine života. Uzorak je obuhvatio 59 djevojčica, od kojih su 22 bile petogodišnjakinje, 28 šestogodišnjakinje i 9 sedmogodišnjakinje, te 71 dječaka, među kojima je bilo 28 petogodišnjaka, 33 šestogodišnjaka i 10 sedmogodišnjaka. U istraživanje je bilo uključeno ukupno osam pedagoških skupina.

Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja motorička postignuća ispitanika procijenjena su primjenom četiri Childfit testa (Petrić, 2019). Testovi su bili usmjereni na procjenu motoričkih postignuća u domenama svladavanja prostora (MPPRO), svladavanja prepreka (MPPRE), svladavanja otpora (MPO) i baratanja predmetima (MPBP).

Protokol istraživanja

Mjerenja su provedena u jutarnjim satima u sklopu redovitog sportskog programa, tijekom tri dana u sportskoj dvorani Dječjeg vrtića i jaslica Duga u Umagu.

Djeca su testiranja provodila u primjerenoj sportskoj odjeći i obući. Prije početka mjerenja provedeni su sadržaji uvodnog i pripremnog dijela sportskog programa kako bi se djeca adekvatno pripremila za izvođenje zadataka. Svi

testovi bili su detaljno objašnjeni i demonstrirani, a prema potrebi dodatno pojašnjeni svakoj pedagoškoj skupini na jednak način, s ciljem osiguravanja ujednačenih uvjeta provedbe mjerenja.

Metode obrade podataka

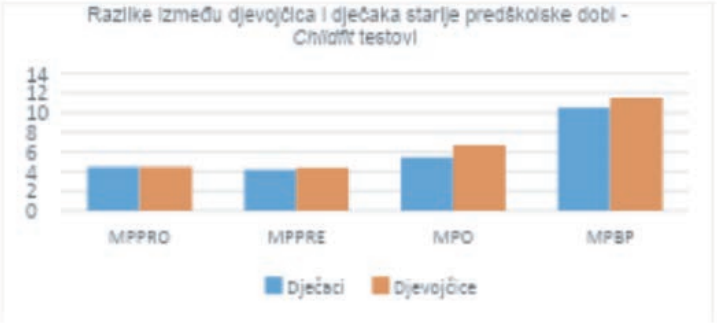
U obradi podataka izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji, uključujući aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju te minimalne i maksimalne vrijednosti rezultata. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina dječaka i djevojčica, kao i između djece različitih dobnih skupina (petogodišnjaci, šestogodišnjaci i sedmogodišnjaci), primijenjena je univarijatna analiza varijance (ANOVA). Svi podatci obrađeni su pomoću programskog paketa IBM SPSS Statistics, verzija 21, pri čemu je razina statističke značajnosti postavljena na $p < 0,05$.

Rezultati

Tablica 1. Deskriptivni podatci za djevojčice i dječake starije predškolske dobi

		Deskriptivni podatci						
		Uzorak Ispitanika (N)	Aritmetička Sredina (M)	Standardna Devijacija (SD)	Standardna Pogreška (Std. Error)	95% Interval pouzdanosti Donja granica	Gornja granica	Gornja granica
1.Test MPPRO	DJEČACI	71	4,4383	1,30610	,15501	4,1292	4,7475	4,7475
	DJEVOJČICE	59	4,4953	,91711	,11940	4,2563	4,7343	4,7343
	Ukupno	130	4,4642	1,14222	,10018	4,2659	4,6624	4,6624
2.Test MPPRE	DJEČACI	71	4,1866	,58081	,06893	4,0491	4,3241	4,3241
	DJEVOJČICE	59	4,3820	,89041	,11592	4,1500	4,6141	4,6141
	Ukupno	130	4,2753	,74099	,06499	4,1467	4,4039	4,4039
3.Test MPO	DJEČACI	71	5,4658	1,82490	,21658	5,0338	5,8977	5,8977
	DJEVOJČICE	59	6,6378	1,85666	,24172	6,1539	7,1216	7,1216
	Ukupno	130	5,9977	1,92357	,16871	5,6639	6,3315	6,3315
4.Test MPBP	DJEČACI	71	10,5018	3,57948	,42481	9,6546	11,3491	11,3491
	DJEVOJČICE	59	11,5069	3,25292	,42349	10,6592	12,3547	12,3547
	Ukupno	130	10,9580	3,45869	,30335	10,3578	11,5582	11,5582

Legenda: MPPRO - motorička postignuća u domeni svladavanja prostora; MPPRE - motorička postignuća u domeni svladavanja prepreka; MPO - motorička postignuća u domeni svladavanja otpora; MPBP - motorička postignuća u domeni baratanja predmetima.



Graf 1. Razlike između djevojčica i dječaka starije predškolske dobi – Childfit testovi

Legenda: MPPRO - motorička postignuća u domeni svladavanja prostora; MPPRE - motorička postignuća u domeni svladavanja prepreka; MPO - motorička postignuća u domeni svladavanja otpora; MPBP - motorička postignuća u domeni baratanja predmetima.

Tablica 2. Rezultati univarijatne analize varijance po spolu

ANOVA						
		SS	**df**	**MS**	**F**	**Sig.**
1.Test MPPRO	Između grupa	,104	1	,104	,080	,778
	Unutar grupa	168,197	128	1,314		
	Ukupno	168,301	129			
2.Test MPPRE	Između grupa	1,230	1	1,230	2,263	,135
	Unutar grupa	69,598	128	,544		
	Ukupno	70,829	129			
3.Test MPO	Između grupa	44,263	1	44,263	13,083	**,000**
	Unutar grupa	433,055	128	3,383		
	Ukupno	477,318	129			
4.Test MPBP	Između grupa	32,554	1	32,554	2,758	,099
	Unutar grupa	1510,615	128	11,802		
	Ukupno	1543,169	129			

Legenda: MPPRO - motorička postignuća u domeni svladavanja prostora; MPPRE - motorička postignuća u domeni svladavanja prepreka; MPO - motorička postignuća u domeni svladavanja otpora; MPBP - motorička postignuća u domeni baratanja predmetima; SS - suma kvadrata; df – broj stupnjeva slobode; MS – varijanca; F – vrijednost; Sig. - razina statističke značajnosti (p)

Tablica 3. Razlike između djevojčica i dječaka, uzrast pet godina – Childfit testovi

Uzrast pet godina	**Dječaci**	**Djevojčice**
Domena svladavanja prostora (MPPRO)	4,8467	5,0381
Domena svladavanja prepreka (MPPRE)	4,3767	4,8659
Domena svladavanja otpora (MPO)	6,5225	7,4854
Domena svladavanja baratanja predmetima (MPBP)	12,5635	12,9295

Tablica 4. Razlike između djevojčica i dječaka, uzrast šest godina – Childfit testovi

Uzrast šest godina	**Dječaci**	**Djevojčice**
Domena svladavanja prostora (MPPRO)	4,1684	4,0657
Domena svladavanja prepreka (MPPRE)	4,0669	4,1317
Domena svladavanja otpora (MPO)	4,8693	6,2600
Domena svladavanja baratanja predmetima (MPBP)	9,5430	10,8489

Tablica 5. Razlike između djevojčica i dječaka, uzrast sedam godina – Childfit testovi

Uzrast sedam godina	**Dječaci**	**Djevojčice**
Domena svladavanja prostora (MPPRO)	4,363	4,3066
Domena svladavanja prepreka (MPPRE)	4,027	4,0022
Domena svladavanja otpora (MPO)	4,296	5,9400
Domena svladavanja baratanja predmetima (MPBP)	7,852	10,1222

Tablica 6. Rezultati univarijatne analize varijance po dobi

ANOVA						
		SS	**df**	**MS**	**F**	**Sig.**
1.Test MPPRO	Između grupa	18,378	2	9,189	7,784	**,001**
	Unutar grupa	149,923	127	1,180		
	Ukupno	168,301	129			
2.Test MPPRE	Između grupa	8,245	2	4,123	8,366	**,000**
	Unutar grupa	62,584	127	,493		
	Ukupno	70,829	129			
3.Test MPO	Između grupa	75,814	2	37,907	11,990	**,000**
	Unutar grupa	401,504	127	3,161		
	Ukupno	477,318	129			
4.Test MPBP	Između grupa	274,961	2	137,481	13,767	**,000**
	Unutar grupa	1268,208	127	9,986		
	Ukupno	1543,169	129			

Legenda: MPPRO - motorička postignuća u domeni svladavanja prostora; MPPRE - motorička postignuća u domeni svladavanja prepreka; MPO - motorička postignuća u domeni svladavanja otpora; MPBP - motorička postignuća u domeni baratanja predmetima; SS - suma kvadrata; df – broj stupnjeva slobode; MS – varijanca; F – vrijednost; Sig. - razina statističke značajnosti (p)

Tablica 7. Rezultati univarijatne analize varijance između grupa djece petogodišnjaka, šestogodišnjaka i sedmogodišnjaka

Višestruke usporedbe između skupina (Bonferroni)							
Zavisna varijabla	(I) VAR2 DOB	(J) VAR2 DOB	Razlika aritmetičkih sredina (M. Diff.) (I-J)	Standardna Pogreška (Std. Error)	Sig.	95% Interval pouzdanosti Donja granica	Gornja granica
1. Test MPPRO	5	6	,80969*	,20727	**,000**	,3068	1,3126
		7	,59468	,29282	,133	-,1157	1,3051
	6	5	-,80969*	,20727	,000	-1,3126	-,3068
		7	-,21500	,28545	1,000	-,9075	,4775
	7	5	-,59468	,29282	,133	-1,3051	,1157
		6	,21500	,28545	1,000	-,4775	,9075
2. Test MPPR	5	6	,49528*	,13392	,001	,1704	,8202
		7	,57674*	,18919	,008	,1177	1,0357
	6	5	-,49528*	,13392	,001	-,8202	-,1704
		7	,08146	,18443	1,000	-,3660	,5289
	7	5	-,57674*	,18919	,008	-1,0357	-,1177
		6	-,08146	,18443	1,000	-,5289	,3660
3. Test MPO	5	6	1,43850*	,33920	**,000**	,6156	2,2614
		7	1,87146*	,47919	**,000**	,7089	3,0340
	6	5	-1,43850*	,33920	,000	-2,2614	-,6156
		7	,43297	,46714	1,000	-,7004	1,5663
	7	5	-1,87146*	,47919	,000	-3,0340	-,7089
		6	-,43297	,46714	1,000	-1,5663	,7004
4. Test MPBP	5	6	2,58214*	,60284	**,000**	1,1196	4,0447
		7	3,79723*	,85164	**,000**	1,7311	5,8634
	6	5	-2,58214*	,60284	,000	-4,0447	-1,1196
		7	1,21509	,83023	,437	-,7991	3,2293
	7	5	-3,79723*	,85164	,000	-5,8634	-1,7311
		6	-1,21509	,83023	,437	-3,2293	,7991

* Razlika između aritmetičkih sredina statistički je značajna na razini od 0,05.

Legenda: MPPRO - motorička postignuća u domeni svladavanja prostora; MPPRE - motorička postignuća u domeni svladavanja prepreka; MPO - motorička postignuća u domeni svladavanja otpora; MPBP - motorička postignuća u domeni baratanja predmetima; ; DOB – uzrast 5., 6., 7. godina; Sig. - razina statističke značajnosti (p)

Rasprava

U Tablici 1 prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji za dječake i djevojčice u domenama svladavanja prostora, prepreka, otpora i baratanja predmetima, procijenjenima primjenom Childfit testova. Rezultati ukazuju na razlike između dječaka i djevojčica u svim promatranim domenama motoričkih postignuća. Najveća odstupanja rezultata od aritmetičke sredine zabilježena su kod dječaka u testu motoričkih postignuća iz domene baratanja predmetima (MPBP), što upućuje na veću varijabilnost rezultata unutar te skupine. S druge strane, najmanja odstupanja zabilježena su također kod dječaka u testu svladavanja prepreka (MPPRE), što ukazuje na veću ujednačenost rezultata u toj domeni.

Rezultati univarijatne analize varijance (ANOVA) pokazali su postojanje razlika između dječaka i djevojčica u svim provedenim testovima, pri čemu je statistički značajna razlika utvrđena u testu motoričkih postignuća iz domene svladavanja otpora (Tablica 2). Analizom aritmetičkih sredina prema spolu i dobi dobiven je uvid u prosječne rezultate djece unutar pojedinih dobnih skupina.

Kod djece u dobi od pet godina dječaci su ostvarili bolje rezultate u svim promatranim domenama motoričkih postignuća. U skupini šestogodišnjaka djevojčice su postigle bolje rezultate u domeni svladavanja prostora (MPPRO), dok su dječaci bili uspješniji u ostalim domenama. Sedmogodišnje djevojčice ostvarile su bolje rezultate u domenama svladavanja prostora (MPPRO) i svladavanja prepreka (MPPRE), dok su dječaci bili uspješniji u ostalim domenama motoričkih postignuća.

Dobiveni rezultati su u skladu s istraživanjem Horvata, Babić i Jenko Miholić (2013), provedenim na djeci u dobi od šest do sedam godina. S druge strane, rezultati se razlikuju od nalaza istraživanja Nikolić, Mraković i Kunješić (2016), provedenog na četverogodišnjacima, gdje su djevojčice ostvarile bolje rezultate u temeljnim motoričkim vještinama. Također, de Privitellio i sur. (2007) navode bolje rezultate djevojčica u testovima repetitivne snage, gibljivosti i ravnoteže.

Recentna meta-analiza koja je obuhvatila 39 istraživanja iz 19 zemalja pokazala je kako dječaci u dobi od tri do šest godina ostvaruju bolje rezultate u temeljnim motoričkim vještinama u odnosu na djevojčice. Nadalje, analizom podskupina utvrđeno je da se prednost dječaka u vještinama baratanja predmetima povećava s dobi (Zheng i sur., 2022).

Uočene su razlike u motoričkim postignućima između pojedinih dobnih skupina, kao i između djevojčica i dječaka unutar promatranih domena. Rezultati pokazuju da su sedmogodišnjaci ostvarili najbolje ukupne rezultate te da se s porastom dobi rezultati uglavnom poboljšavaju u gotovo svim domenama motoričkih postignuća. Također, šestogodišnjaci su u većini domena ostvarili bolje rezultate od petogodišnjaka, ali slabije od sedmogodišnjaka. Iznimka je zabilježena u domeni svladavanja prostora, gdje su dječaci u dobi od šest godina ostvarili bolje ukupne rezultate od sedmogodišnjaka. Sličan obrazac uočen je i kod djevojčica, pri čemu su šestogodišnjakinje ostvarile bolje rezultate u domeni svladavanja prostora u odnosu na sedmogodišnjakinje.

Rezultati univarijatne analize varijance pokazali su postojanje statistički značajnih razlika između dobnih skupina u svim provedenim testovima motoričkih postignuća (Tablica 6). U testu za mjerenje motoričkih postignuća iz domene svladavanja prostora utvrđena je statistički značajna razlika između djece u dobi od pet i šest godina. Statistički značajne razlike između istih dobnih skupina potvrđene su i u preostalim testovima: svladavanja prepreka (MPPRE), svladavanja otpora (MPO) i baratanja predmetima (MPBP).

Usporedbom rezultata petogodišnjaka i sedmogodišnjaka utvrđene su statistički značajne razlike u domenama svladavanja otpora i baratanja predmetima. Iako su određene razlike zabilježene i između šestogodišnjaka i sedmogodišnjaka, rezultati nisu pokazali njihovu statističku značajnost (Tablica 7).

Analiza rezultata prema dobi, neovisno o spolu, pokazuje da se s povećanjem dobi uglavnom poboljšavaju rezultati u gotovo svim domenama motoričkih postignuća. Iznimka je domena svladavanja prostora, u kojoj su šestogodišnjaci ostvarili bolje rezultate od sedmogodišnjaka. Uočeni napredak u motoričkim postignućima može se objasniti prirodnim procesom rasta i razvoja djeteta. Tijekom odrastanja dijete stječe nova iskustva, razvija i usavršava motorička znanja i sposobnosti, što se posljedično odražava i na uspješnije rezultate u mjerenjima motoričkih postignuća.

Zaključak

Provedenim istraživanjem utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između djevojčica i dječaka starije predškolske dobi u domeni svladavanja otpora. Iako su dječaci ostvarili bolje rezultate i u ostalim domenama motoričkih postignuća, odnosno u svladavanju prostora, prepreka i baratanju predmetima, navedene razlike nisu bile statistički značajne. Također, rezultati su pokazali da postoje statistički značajne razlike u svim provedenim testovima s obzirom na dob ispitanika. Dobiveni nalazi upućuju na to da se određeni oblici spolnog dimorfizma u motoričkim postignućima mogu uočiti već u predškolskoj dobi.

Znanstveni doprinos ovog istraživanja očituje se u utvrđivanju razlika u motoričkim postignućima djece u dobi od pet do sedam godina, čime se dodatno pridonosi razumijevanju motoričkog razvoja djece predškolske dobi.

Istraživanje ima i određena ograničenja, prvenstveno vezana uz veličinu i strukturu uzorka. Broj sedmogodišnjaka bio je znatno manji u odnosu na broj djece u dobi od pet i šest godina, što je moglo utjecati na rezultate analize, osobito u usporedbama prema dobi.

Literatura

1. Aye, T., Kuramoto-Ahuja, T., Sato, T., Sadakiyo, K., Watanabe, M. i Maruyama, H. (2018). Gross motor skill development of kindergarten children in Japan. *Journal of Physical Therapy Science*. 30. 711-715. 10.1589/jpts.30.711.
2. de Privitellio, S., Caput-Jogunica, R., Gulan, G. i Boschi, V. (2007). Utjecaj sportskog programa na promjene motoričkih sposobnosti predškolaca. *Medicina Fluminensis*, 43. (3), 204-209.
3. Findak, V. i Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za učitelje*. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
4. Goodway, J., Ozmun, J. C. i Gallahue, D. L. (2022). *Understanding motor development infants, children, adolescents, adults* (Eighth edition.). Jones & Bartlett Learning. https://ebookcentral.proquest.com/lib/ed/detail.action?docID=5885550
5. Hinkley, T., Crawford, D., Salmon, J., Okely, A. D. i Hesketh, K. (2008). Preschool children and physical activity: a review of correlates. *American journal of preventive medicine*, 34 (5), 435-441. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.02.001
6. Horvat, V., Babić, V. i Jenko Miholić, S. (2013). Gender Differences in Some Motor Abilities of Preschool Children. *Croatian Journal of Education*. 15 (4), 959-980. 10.15516/cje.v15i4.862.
7. Kit, B. K., Akinbami, L. J., Isfahani, N. S. i Ulrich, D. A. (2017). Gross Motor Development in Children Aged 3-5 Years, United States 2012. *Maternal and child health journal*, 21 (7), 1573-1580. https://-doi.org/10.1007/s10995-017-2289-9
8. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Skriptarnica Kineziološkog fakulteta.
9. Nikolić, I., Mrakovic, S. i Kunješić Sušilović, M. (2016). Gender differences of preschool children in fundamental movement skills. *Croatian Journal of Education*, 18 (1), 123-131. 10.15516/cje.v18i0.2163
10. Pavić, R. (2012). *Spolne diferencijacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika od 11 do 14 godina* (Doktorski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
11. Petrić, V. (2019). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
12. Pišot, R. i Planinšec, J. (2005). *Struktura motorike v zgodnjem otroštvu*. Koper: Založba Annales.
13. Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
14. Zheng, Y., Ye, W., Korivi, M., Liu, Y. i Hong, F. (2022). Gender Differences in Fundamental Motor Skills Proficiency in Children Aged 3-6 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of environmental research and public health*, 19 (14), 8318. https://doi.org/10.3390/ijerph19148318
15. Whitebread, D. i Coltman, P. (2015). *Teaching and learning in the early years* (Fourth edition). Routledge.
16. Wick, K., Leeger-Aschmann, C. S., Monn, N. D., Radtke, T., Ott, L. V., Rebholz, C. E., Cruz, S., Gerber, N., Schmutz, E. A., Puder, J. J., Munsch, S., Kakebeeke, T. H., Jenni, O. G., Granacher, U. i Kriemler, S. (2017). Interventions to Promote Fundamental Movement Skills in Childcare and Kindergarten: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47 (10), 2045-2068. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0723-1

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U PROMJENAMA KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA UČENIKA PRIMARNOG OBRAZOVANJA S OBZIROM NA VODITELJA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Ana Gerovac
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet, Zagreb
ana.gerovac@student.kif.hr

Dario Novak
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet, Zagreb
dario.novak@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovoga istraživanja bio je ispitati razlike u promjenama kinantropoloških obilježja učenika primarnog obrazovanja s obzirom na voditelja nastave tjelesne i zdravstvene kulture. U istraživanju je sudjelovalo 79 učenika u dobi od 9 do 11 godina, podijeljenih u kontrolnu skupinu (n = 36), koja je pohađala nastavu pod vodstvom magistra primarnog obrazovanja, i eksperimentalnu skupinu (n = 43), koja je pohađala nastavu pod vodstvom magistra kineziologije u okviru programa cjelodnevne škole. Analizirane su morfološke (tjelesna visina, tjelesna masa, opseg struka), motoričke (skok u dalj s mjesta, stisak šake) i funkcionalne varijable (VO_2max procijenjen 20 m shuttle run testom). Mjerenja su provedena u dvije vremenske točke (inicijalno i finalno mjerenje) u razmaku od tri mjeseca. Za obradu podataka korišteni su deskriptivni pokazatelji, t-test za nezavisne i zavisne uzorke te dvofaktorska analiza varijance (ANOVA 2 × 2).

Rezultati su pokazali statistički značajnu interakciju vrijeme × skupina jedino u varijabli skoka u dalj s mjesta ($p < 0,05$), pri čemu je eksperimentalna skupina ostvarila veće promjene u odnosu na kontrolnu skupinu. U ostalim varijablama nije utvrđena statistički značajna interakcija. Dobiveni rezultati upućuju na selektivne učinke nastavnog procesa, ponajprije u području motoričkih sposobnosti.

Ključne riječi: *motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, VO_2max, eksplozivna snaga, školska populacija*

DIFFERENCES IN KINANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTIC CHANGES IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS ACCORDING TO THE PHYSICAL EDUCATION TEACHER

Abstract
The aim of this study was to examine differences in changes of kinanthropological characteristics in primary school students according to the physical education teacher. The sample consisted of 79 students aged 9 to 11 years, divided into a control group (n = 36), taught by a generalist primary education teacher, and an experimental group (n = 43), taught by a physical education specialist within a full-day school program. The analysis included morphological variables (body height, body mass, waist circumference), motor variables (standing long jump, handgrip strength), and functional capacity (VO_2max estimated using the 20 m shuttle run test). Measurements were conducted at two time points (initial and final) over a three-month period. Data were analysed using descriptive statistics, independent and paired samples t-tests, and two-way analysis of variance (ANOVA 2 × 2).

The results indicated a statistically significant time × group interaction only in the standing long jump ($p < 0.05$), with the experimental group demonstrating greater changes compared to the control group. No significant interactions were found in the remaining variables. The findings suggest selective effects of the teaching process, primarily in the domain of motor abilities.

Keywords: *motor abilities, functional capacity, VO_2max, explosive strength, school population*

Uvod

Tjelesna aktivnost u dječjoj dobi ima važnu ulogu u rastu i razvoju, uključujući razvoj motoričkih, funkcionalnih i morfoloških obilježja te usvajanje zdravih životnih navika (Janssen & LeBlanc, 2010; Poitras i sur., 2016). Školsko okruženje, a osobito nastava tjelesne i zdravstvene kulture, predstavlja jedno od ključnih organiziranih okruženja za poticanje redovite tjelesne aktivnosti djece, pri čemu je sudjelovanje u nastavi povezano s višom razinom tjelesne aktivnosti i manjim sedentarnim ponašanjem učenika (Silva i sur., 2018; de Jesus i sur., 2022).

Kvaliteta provedbe nastave tjelesne i zdravstvene kulture uvelike ovisi o kompetencijama, stručnom znanju i načinu provedbe programa, zbog čega se sve veća pozornost usmjerava na ulogu voditelja nastave kao mogućeg čimbenika razvojnih ishoda učenika. Dosadašnja istraživanja upućuju da su percipirana kompetentnost učitelja i stavovi prema poučavanju tjelesne i zdravstvene kulture pozitivno povezani s kvalitetom provedbe nastave (Petračić, 2023), dok se naglašava i važnost stručne pripreme i praktičnog iskustva za razvoj kompetencija relevantnih za kvalitetnu provedbu nastave (Spittle i sur., 2022).

Unatoč navedenome, još uvijek nije u potpunosti razjašnjeno u kojoj mjeri različiti profili voditelja nastave mogu utjecati na razvoj kinantropoloških obilježja učenika. Stoga je cilj ovoga istraživanja ispitati razlike u napretku kinantropoloških obilježja učenika s obzirom na voditelja nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 79 učenika trećih i četvrtih razreda osnovne škole u dobi od 9 do 11 godina. Kontrolnu skupinu (G-1) činilo je 36 učenika (18 dječaka i 18 djevojčica) koji su pohađali nastavu tjelesne i zdravstvene kulture pod vodstvom magistra primarnog obrazovanja u okviru standardnog programa, dok je eksperimentalnu skupinu (G-2) činilo 43 učenika (24 dječaka i 19 djevojčica) koji su pohađali nastavu pod vodstvom magistra kineziologije u okviru eksperimentalnog programa cjelodnevne škole. U istraživanje su bili uključeni učenici koji su sudjelovali u oba mjerenja. Istraživanje je provedeno uz suglasnost roditelja/skrbnika, odobrenje škola te odobrenje Povjerenstva za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorak varijabli

U ovom radu analizirane su varijable iz područja kinantropoloških obilježja, uključujući morfološke, motoričke i funkcionalne pokazatelje. Morfološke varijable obuhvatile su tjelesnu visinu (cm), tjelesnu masu (kg) i opseg struka (cm). Motoričke varijable uključivale su skok u dalj s mjesta (cm) i stisak šake (kg), dok je funkcionalna sposobnost procijenjena pomoću 20 m shuttle run testa (Beep test), pri čemu je maksimalni primitak kisika VO_2max (ml·kg ^{1}·min ^{1}) procijenjen primjenom Légerove jednadžbe (Léger i sur., 1988). Sva mjerenja provedena su prema standardiziranim protokolima za procjenu tjelesne spremnosti djece i mladih (Ruiz i sur., 2011). Varijable su mjerene u dvije vremenske točke, inicijalnom i finalnom mjerenju, u razmaku od tri mjeseca.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno tijekom redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u razdoblju od tri mjeseca, od ožujka do lipnja 2024. godine. Ispitanici su sudjelovali u inicijalnom i finalnom mjerenju, pri čemu su obje skupine redovito pohađale nastavu tjelesne i zdravstvene kulture u skladu s važećim nastavnim planom i programom škola, uz razliku u profilu voditelja nastave. Tijekom istraživanog razdoblja nastava se provodila u okviru standardnog programa, odnosno eksperimentalnog programa cjelodnevne škole. Mjerenja kinantropoloških obilježja provedena su u školskim uvjetima u obje vremenske točke.

Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina i standardna devijacija). Normalnost distribucije podataka testirana je Shapiro–Wilkovim testom. Razlike između skupina u inicijalnom i finalnom mjerenju ispitane su Studentovim t-testom za nezavisne uzorke, dok su promjene unutar skupina analizirane primjenom t-testa za zavisne uzorke. Za procjenu razlika u napretku između skupina provedena je dvofaktorska analiza varijance (ANOVA 2×2), uz primjenu Bonferronijeve post hoc korekcije. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je u programskom paketu Statistica 14.2.0.18.

Rezultati istraživanja

U Tablici 1 prikazani su deskriptivni pokazatelji i razlike između kontrolne (G-1) i eksperimentalne skupine (G-2) u inicijalnom mjerenju kinantropoloških obilježja. U većini analiziranih varijabli nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina ($p > 0,05$), što upućuje na njihovu početnu usporedivost. Međutim, statistički značajna razlika utvrđena je u varijabli maksimalnog primitka kisika (VO_2max), pri čemu su učenici eksperimentalne skupine ostvarili više vrijednosti u odnosu na kontrolnu skupinu ($p < 0,05$).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji i razlike između kontrolne (G-1) i eksperimentalne skupine (G-2) u inicijalnom mjerenju kinantropoloških obilježja

Varijabla	G-1(N=36) (AS ± SD)	G-2 (N=43) (AS ± SD)	t	p
Tjelesna visina (cm)	143,41 ± 7,77	144,38 ± 8,29	-0,62	0,54
Tjelesna masa (kg)	40,69 ± 11,64	38,98 ± 9,98	0,74	0,46
Opseg struka (cm)	69,26 ± 9,92	67,23 ± 9,98	0,90	0,70
Skok u dalj s mjesta (cm)	145,50 ± 29,78	152,02 ± 19,42	-1,17	0,25
Stisak šake (kg)	18,20 ± 3,55	18,98 ± 3,39	-1,00	0,32
VO_2max ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	26,33 ± 5,39	29,12 ± 5,04	-2,37	0,02*

Legenda: G-1 – kontrolna skupina (škola standardnog programa); G-2 – eksperimentalna skupina (cjelodnevna škola).

U Tablici 2 prikazane su promjene unutar skupina između inicijalnog i finalnog mjerenja kinantropoloških obilježja. U obje skupine zabilježene su statistički značajne promjene u pojedinim varijablama ($p < 0,05$), pri čemu je u eksperimentalnoj skupini utvrđen veći broj statistički značajnih promjena u odnosu na kontrolnu skupinu.

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji i promjene unutar skupina između inicijalnog i finalnog mjerenja kinantropoloških obilježja.

Varijabla	G-1 I (AS ± SD)	G-1 II (AS ± SD)	p	G-2 I (AS ± SD)	G-2 II (AS ± SD)	p
Tjelesna visina (cm)	143,41 ± 7,77	144,21 ± 7,98	0,00*	144,38 ± 8,29	145,07 ± 8,30	0,00*
Tjelesna masa (kg)	40,70 ± 11,64	41,71 ± 12,16	0,01*	38,98 ± 9,98	39,74 ± 10,12	0,00*
Opseg struka (cm)	69,26 ± 9,92	69,85 ± 9,75	0,18	67,23 ± 9,98	67,92 ± 9,87	0,00*
Skok u dalj s mjesta (cm)	145,50 ± 29,78	143,22 ± 28,90	0,33	152,02 ± 19,42	155,47 ± 20,11	0,00*
Stisak šake (kg)	18,20 ± 3,55	19,78 ± 3,80	0,00*	18,98 ± 3,39	19,87 ± 3,70	0,04*
VO_2max ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	26,33 ± 5,39	27,92 ± 6,05	0,01*	29,12 ± 5,04	30,04 ± 5,15	0,00*

Legenda: G-1 – kontrolna skupina (škola standardnog programa); G-2 – eksperimentalna skupina (cjelodnevna škola).

U Tablici 3 prikazani su rezultati dvofaktorske analize varijance (ANOVA 2 × 2) za kinantropološka obilježja učenika. Statistički značajna interakcija vrijeme × skupina utvrđena je u varijabli skoka u dalj s mjesta ($p < 0,05$), što upućuje na različit napredak između skupina u toj varijabli. U ostalim varijablama nije utvrđena značajna interakcija ($p > 0,05$), dok rezultati Bonferronijevog post hoc testa upućuju na pojedinačne razlike, ali bez potvrđene interakcije na razini modela.

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji i rezultati dvofaktorske analize varijance kinantropoloških obilježja kontrolne (G-1) i eksperimentalne (G-2) skupine u inicijalnom i finalnom mjerenju

varijabla	G-1		G-2		interakcija vrijeme*grupa			post-hoc Bonferroni test
	I AS ± SD	II AS ± SD	I AS ± SD	II AS ± SD	F	p	partial η^2	p
Tjelesna visina (cm)	143,41 ± 7,77	144,21 ± 7,60	144,38 ± 8,29	145,07 ± 6,36	0,12	0,73	0,00	0,000010*
Tjelesna masa (kg)	40,69 ± 11,64	41,71 ± 11,27	38,98 ± 9,98	39,74 ± 9,36	0,09	0,77	0,00	0,046401*
Opseg struka (cm)	69,26 ± 9,92	69,85 ± 10,62	67,23 ± 9,98	67,92 ± 10,03	0,05	0,82	0,00	0,126127
Skok u dalj s mjesta (cm)	145,50 ± 29,78	143,22 ± 30,03	152,02 ± 19,42	155,47 ± 19,02	7,08	0,01*	0,08	0,121062
Stisak šake (kg)	18,20 ± 3,55	19,77 ± 4,80	18,98 ± 3,39	19,87 ± 3,43	1,12	0,29	0,01	0,001785*
VO_2max ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$)	26,33 ± 5,39	27,92 ± 6,05	29,12 ± 5,04	30,04 ± 5,25	1,43	0,24	0,02	0,001292*

Legenda: G-1 – kontrolna skupina (škola standardnog programa); G-2 – eksperimentalna skupina (cjelodnevna škola);
* – statistički značajna razlika ($p<0,05$).

Rasprava

Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da razlike u napretku kinantropoloških obilježja učenika s obzirom na voditelja nastave tjelesne i zdravstvene kulture nisu jednoznačno izražene. Statistički značajna interakcija vrijeme × skupina utvrđena je jedino u varijabli skoka u dalj s mjesta, dok u ostalim analiziranim varijablama takva interakcija nije potvrđena.

U varijabli skoka u dalj s mjesta eksperimentalna skupina ostvarila je statistički značajno veći napredak u odnosu na kontrolnu skupinu, što upućuje na različit učinak nastavnog procesa u ovoj motoričkoj sposobnosti. Budući da se eksplozivna snaga donjih ekstremiteta smatra osjetljivom na sadržaj i kvalitetu provedbe nastave, dobiveni rezultat može se povezati s razlikama u pristupu i organizaciji nastavnog procesa (Collins i sur., 2019; Grainger i sur., 2020).

U ostalim varijablama nije utvrđena statistički značajna razlika u napretku između skupina. Analiza promjena unutar skupina pokazuje da su u pojedinim varijablama prisutni različiti obrasci promjena. Primjerice, u varijablama stiska šake i maksimalnog primitka kisika zabilježen je izraženiji napredak u kontrolnoj skupini, dok je eksperimentalna skupina tijekom mjerenja ostvarivala više vrijednosti u varijabli VO_2max. Međutim, s obzirom na to da interakcija vrijeme × skupina nije bila statistički značajna, navedene razlike ne mogu se smatrati potvrđenima na razini modela. Izostanak statistički značajnih razlika u morfološkim varijablama (tjelesna visina, tjelesna masa i opseg struka) u skladu je s očekivanjima, budući da su ta obilježja u dječjoj dobi primarno određena procesima rasta i razvoja te zahtijevaju dulje vremensko razdoblje za uočavanje promjena (Mišigoj-Duraković, 2008; Poitras i sur., 2016). Slične nalaze donose i istraživanja provedena u okviru cjelodnevne škole, u kojima povećanje razine tjelesne aktivnosti nije rezultiralo kratkoročnim promjenama u sastavu tijela učenika (Gilić i sur., 2025).

Dobiveni rezultati mogu se dodatno sagledati u kontekstu prethodnog istraživanja provedenog na istom uzorku ispitanika, u kojem su utvrđene statistički značajne razlike u razini usvojenosti motoričkih znanja u korist učenika pod vodstvom magistra kineziologije (Gerovac i sur., 2025). Za razliku od navedenih nalaza, u ovom istraživanju takve razlike u području kinantropoloških obilježja nisu jasno potvrđene, što može upućivati na različitu osjetljivost pojedinih dimenzija razvoja na utjecaj nastavnog procesa (Poitras i sur., 2016).

Također, rezultati su djelomično u skladu s prethodnim istraživanjima koja ukazuju na važnost kvalitete provedbe nastave tjelesne i zdravstvene kulture i kompetencija voditelja, osobito u području razvoja motoričkih sposobnosti (Petračić, 2023; Milić i sur., 2022). Istodobno, rezultati ovoga istraživanja upućuju na to da se učinci nastavnog procesa ne očituju jednako u svim kinantropološkim obilježjima, već ovise o vrsti sposobnosti i trajanju istraživanja.

Zaključak

Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da utjecaj voditelja nastave tjelesne i zdravstvene kulture na napredak kinantropoloških obilježja učenika nije jednoznačno izražen. Statistički značajna razlika između skupina utvrđena je jedino u varijabli skoka u dalj s mjesta, dok u ostalim analiziranim varijablama nije potvrđena značajna interakcija vrijeme × skupina. Dobiveni rezultati upućuju na to da se učinci nastavnog procesa mogu očitovati selektivno, ponajprije u pojedinim motoričkim sposobnostima, dok su promjene u morfološkim i dijelu funkcionalnih obilježja sporije i pod utjecajem većeg broja čimbenika. U tom kontekstu, rezultati ovoga istraživanja ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjima koja će uključivati dulje vremensko praćenje, veći uzorak ispitanika te detaljniju analizu čimbenika koji utječu na razvoj kinantropoloških obilježja učenika.

Literatura

1. Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A., Fawkner, S., & Niven, A. (2019). The effect of resistance training interventions on fundamental movement skills in youth: A meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 5(1), 17. https://-doi.org/10.1186/s40798-019-0188-x
2. de Jesus, G. M., Araujo, R. H. O., Dias, L. A., Barros, A. K. C., Araujo, L. D. M. S., & Assis, M. A. A. de. (2022). Attendance in physical education classes, sedentary behavior and different forms of physical activity among schoolchildren: A cross-sectional study. *BMC Public Health*, 22, 1461. https://doi.org/10.1186/s12889-022-13864-9
3. Gerovac, A., Emeljanovas, A., Petrušič, T., & Novak, D. (2025). Generalist vs physical education specialist elementary school teacher: Do teacher characteristics matter? *Kinesiologia Slovenica*, 31(1), 84–99.
4. Gilić, B., Rajković-Vuletić, P., Maraš, N., Sekulić, D., & Sajber, D. (2025). Physical activity and body composition outcomes of the "Primary School as a Whole-Day School" program in early school-age children from Croatia. *Applied Sciences*, 15(23), 12728. https://doi.org/10.3390/app152312728
5. Grainger, F., Innerd, A., Graham, M., & Wright, M. (2020). Integrated strength and fundamental movement skill training in children: A pilot study. *Children*, 7(10), 161. https://doi.org/10.3390/children7100161
6. Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. I*nternational Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 40. https://-

doi.org/10.1186/1479-5868-7-40
7. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. https://doi.org/10.1080/02640418808729800
8. Milić, M., Radić Hozo, E., Maulini, C., De Giorgio, A., & Kuvačić, G. (2022). *What Is the Place of Physical Education among the Teaching Priorities of Primary School Teachers? An Empirical Study on Importance, Qualification and Perceived Teachers' Competence. Education Sciences*, 12(9), 613. https://doi.org/10.3390/educsci12090613
9. Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinanthropology: Biological aspects of physical exercise. Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
10. Petračić, T. (2023). *Povezanost nekih odrednica rada i kvalitete provedbe nastave tjelesne i zdravstvene kulture* (Doktorska disertacija). Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
11. Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Pate, R. R., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 Suppl. 3), S197–S239. https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663
12. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jiménez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518–524. https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341
13. Silva, D. A. S., Chaput, J.-P., Katzmarzyk, P. T., Fogelholm, M., Hu, G., Maher, C., Olds, T., Onywera, O. L., Standage, M., Tudor-Locke, C., & Tremblay, M. S. (2018). Physical education classes, physical activity, and sedentary behavior in children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 50(5), 995–1004. https://-doi.org/10.1249/mss.0000000000001524
14. Spittle, S., Spittle, M., Encel, K., & Itoh, S. (2022). Confidence and motivation to teach primary physical education: A survey of specialist primary physical education pre-service teachers. *Frontiers in Education*, 7, 1061099. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1061099

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST TJELESNE AKTIVNOSTI I TJELESNE PISMENOSTI KOD UČITELJICA RAZREDNE NASTAVE

Barbara Gilić Škugor
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
barbara.gilic@kifst.eu

Mirela Šunda
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
imirela.sunda@kifos.hr

Petra Rajković Vuletić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
petra.rajkovic@kifst.eu

Sažetak
Tjelesna pismenost (TP) i tjelesna aktivnost (TA) predstavljaju važne čimbenike zdravog i aktivnog načina života, a učitelji razredne nastave imaju značajnu ulogu u njihovom promicanju kod djece. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razinu TA i TP te utvrditi njihovu međusobnu povezanost kod učiteljica razredne nastave u Republici Hrvatskoj. U istraživanju je sudjelovala 31 učiteljica razredne nastave prosječne dobi 50.65 godina. TA je procijenjena pomoću kratke verzije Međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti (IPAQ-SF), dok je TP procijenjena upitnikom PPLQ-SEE. Za obradu podataka korištene su deskriptivne statističke metode i Spearmanov koeficijent korelacije. Rezultati su pokazali relativno visoku razinu ukupne TA i umjereno visoku razinu TP. Najviše vrijednosti unutar TP zabilježene su za razumijevanje i komponentu TA, dok su niže vrijednosti uočene za tjelesnu sposobnost i samopouzdanje. Utvrđene su značajne pozitivne povezanosti između pojedinih oblika TA i komponenti TP, posebno između umjerene TA i komponente TA unutar TP ($R=0.75$, $p<0.001$) te žustre TA i komponente tjelesne sposobnosti ($R=0.53$, $p<0.001$). Također, unutar TP zabilježene su izražene međusobne povezanosti između svih dimenzija. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost razvoja TP i TA kod učitelja razredne nastave, s obzirom na njihovu važnu ulogu u oblikovanju zdravih životnih navika djece. Istraživanje doprinosi boljem razumijevanju odnosa između TA i TP kod učitelja te može poslužiti kao temelj za razvoj edukacijskih i intervencijskih programa u školskom okruženju.

Ključne riječi: *predadolescencija, školsko okruženje, zdrav životni stil, motivacija, samopouzdanje, učiteljske kompetencije*

THE ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND PHYSICAL LITERACY AMONG PRIMARY SCHOOL TEACHER

Abstract
Physical literacy (PL) and physical activity (PA) are important determinants of a healthy and active lifestyle, while primary school teachers play a significant role in promoting them among children. The aim of this study was to examine the levels of PA and PL and to determine their mutual association among primary school teachers in the Republic of Croatia. The study included 31 primary school teachers with a mean age of 50.65 years. PA was assessed using the short form of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-SF), while PL was assessed using the PPLQ-SEE questionnaire. Descriptive statistical methods and Spearman's correlation coefficient were used for data analysis. The results indicated relatively high levels of total PA and moderately high levels of PL. Within PL, the highest scores were observed for understanding and the PA component, whereas lower scores were found for physical competence and self-confidence. Significant positive associations were identified between certain forms of PA and PL components, particularly between moderate PA and the PA component within PL ($R = 0.75$, $p < 0.001$), as well as between vigorous PA and the physical competence component ($R = 0.53$, $p < 0.001$). Additionally, strong intercorrelations were

observed among all PL dimensions. The obtained findings confirm the importance of developing PL and PA among primary school teachers, considering their important role in shaping healthy lifestyle habits in children. This study contributes to a better understanding of the relationship between PA and PL among teachers and may serve as a basis for the development of educational and intervention programs in the school environment.

Keywords: *preadolescence, school environment, healthy lifestyle, motivation, self-confidence, teacher competencies*

Uvod

U posljednjih nekoliko desetljeća sve veća pažnja usmjerena je na koncept tjelesne pismenosti (TP) kao ključnog čimbenika za cjeloživotno sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti (TA) i očuvanje zdravlja. TP se definira kao multidimenzionalni konstrukt koji uključuje motivaciju, samopouzdanje, tjelesne kompetencije te znanje i razumijevanje potrebne za održavanje aktivnog načina života (Edwards i sur., 2017). S druge strane, TA predstavlja svako tjelesno kretanje koje rezultira potrošnjom energije, a njezina je uloga u prevenciji kroničnih bolesti i unapređenju kvalitete života široko dokumentirana (Caspersen i sur., 1985). Dosadašnja istraživanja ukazuju na pozitivnu povezanost između TP i TA, pri čemu viša razina TP često podrazumijeva veću uključenost u različite oblike TA (Carl i sur., 2022; Choi i sur., 2018). TP se pritom ne promatra samo kao ishod, već i kao preduvjet za razvoj i održavanje aktivnog životnog stila, osobito u kontekstu odgoja i obrazovanja. Upravo u tom sustavu učitelji razredne nastave imaju značajnu ulogu jer svojim stavovima, ponašanjem i kompetencijama mogu utjecati na razvoj TP i TA kod djece (Morgan i Hansen, 2008).

Budući da učitelji predstavljaju jedan od najvažnijih modela ponašanja u školskom okruženju, njihove osobne navike povezane s TA mogu značajno oblikovati stavove učenika prema kretanju, zdravlju i aktivnom načinu života. Učitelji koji pozitivno vrednuju TA češće stvaraju poticajno okruženje za uključivanje učenika u različite oblike kretanja, kako tijekom nastave, tako i kroz izvannastavne aktivnosti. Učitelji koji posjeduju višu razinu TP i koji su sami tjelesno aktivni skloniji su integrirati TA u nastavni proces te poticati učenike na aktivno sudjelovanje (Valle-Muñoz i sur., 2025). Takvi učitelji češće koriste aktivne metode rada, potiču razvoj motoričkih kompetencija i stvaraju pozitivnu atmosferu povezanu s kretanjem i sudjelovanjem u tjelesnim aktivnostima. Osim toga, veća razina TP kod učitelja povezuje se s većim osjećajem kompetentnosti i sigurnosti u provođenju aktivnosti usmjerenih na razvoj zdravih životnih navika kod djece.

Ovo je osobito važno u razdoblju predadolescencije, kada se formiraju dugoročne navike vezane uz TA. U toj razvojnoj fazi djeca razvijaju obrasce ponašanja koji često ostaju prisutni i u odrasloj dobi, zbog čega školsko okruženje i učitelji imaju važnu preventivnu i promotivnu ulogu (Telama i sur., 2014). Redovito uključivanje TA u svakodnevni život djece doprinosi ne samo tjelesnom zdravlju, već i psihološkoj dobrobiti, socijalnim kompetencijama i akademskom uspjehu (Piszka i sur., 2025). Stoga se učitelji razredne nastave smatraju važnim čimbenikom u razvoju pozitivnog odnosa djece prema TA i cjeloživotnom aktivnom načinu života.

Istraživanja koja se bave odnosom TP i TA kod učitelja su relativno rijetka, a većina dostupnih studija fokusirana je na djecu i adolescente. Stoga je cilj ovog istraživanja ispitati razinu TA i TP te utvrditi njihovu međusobnu povezanost kod učiteljica razredne nastave u Republici Hrvatskoj. Dobiveni rezultati mogu doprinijeti boljem razumijevanju uloge učitelja u promociji aktivnog načina života te poslužiti kao temelj za razvoj edukacijskih i intervencijskih programa usmjerenih na unaprjeđenje TP i TA u školskom okruženju.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovala 31 učiteljica razredne nastave iz Republike Hrvatske. Sudionice su bile različite životne dobi, s prosječnom dobi od 50.65 godina (SD = 10.06), što upućuje na zastupljenost iskusnijeg nastavnog kadra. Kriterij uključenja je bio minimalno 6 godina rada u razrednoj nastavi. U istraživanju su sudjelovale ispitanice koje su dobrovoljno pristale na sudjelovanje, a prikupljanje podataka provedeno je u skladu s etičkim načelima istraživanja.
Uzorak varijabli

U istraživanju su analizirane varijable TA i TP. TA je procijenjena pomoću kratke verzije Međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti (IPAQ-SF), pri čemu su dobiveni podaci izraženi u MET-minutama tjedno za žustru TA, umjerenu TA, hodanje i ukupnu TA.

TP je procijenjena pomoću upitnika PPLQ-SEE, koji obuhvaća više dimenzija tjelesne pismenosti: tjelesnu sposobnost (TP_TS), razumijevanje (TP_RAZ), motivaciju (TP_MOT), samopouzdanje (TP_SP), tjelesnu aktivnost kao komponentu tjelesne pismenosti (TP_TA) te ukupni rezultat (TP_TOTAL). Oba instrumenta (IPAQ-SF i PPLQ-SEE) validirana su za

hrvatsku populaciju i pokazuju zadovoljavajuće metrijske karakteristike (Gilić i sur., 2025).

Protokol istraživanja

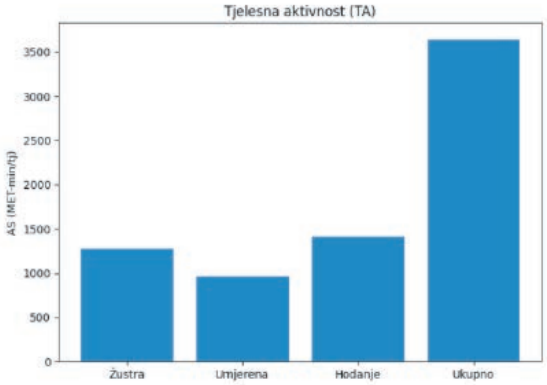
Istraživanje je provedeno u sklopu projekta Hrvatske zaklade za znanost „Tjelesna pismenosti kod predadolescenata i mlađih adolescenata: Učinci ciljane intervencije na tjelesnu aktivnost, tjelesni fitnes i zdravstvene ishode"; UIP-2025-02-3974. Podaci su prikupljeni putem online ankete korištenjem platforme Qualtrics. Ispitanice su upitnik ispunjavale samostalno, uz prethodno dobivene upute o načinu ispunjavanja. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno i anonimno. Istraživanje je provedeno u skladu s načelima Helsinške deklaracije, a odobreno je od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu (odobreno 17.02.2025., 2181-205-02-05-25-020).

Metode obrade podataka

Za obradu podataka korištene su deskriptivne i inferencijalne statističke metode. Deskriptivni pokazatelji uključivali su aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, minimalne i maksimalne vrijednosti. Za ispitivanje povezanosti između varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacije (ρ), s obzirom na neparametrijsku prirodu podataka. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$. Analiza podataka provedena je primjenom statističkog softvera Statistica v15.

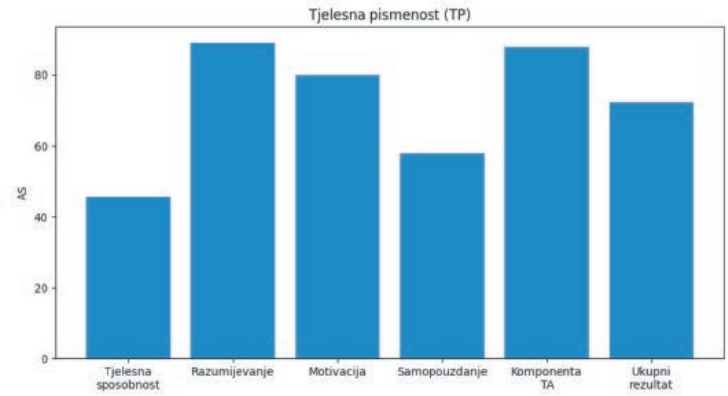
Rezultati

Na Slici 1 prikazani su deskriptivni pokazatelji varijabli TA kod učiteljica razredne nastave. Ukupna TA bila je umjereno visoka (M = 3646.17 MET-min/tj), uz izraženu varijabilnost rezultata. Najveći doprinos ukupnoj aktivnosti činile su hodanje i žustra aktivnost.



Slika 1. Deskriptivni pokazatelji varijabli tjelesne aktivnosti kod učiteljica razredne nastave

U području TP, najviši prosječni rezultati zabilježeni su za razumijevanje (M = 89.25) i komponentu tjelesne aktivnosti (M = 88.03), dok su niže vrijednosti uočene za tjelesnu sposobnost (M = 45.65) i samopouzdanje (M = 57.90). Ukupni rezultat TP bio je relativno visok (M = 72.35), uz umjerenu disperziju rezultata (Slika 2).



Slika 2. Deskriptivni pokazatelji varijabli TP kod učiteljica razredne nastave

Tablica 2 prikazuje povezanosti između varijabli TA i TP. Posebno se ističe povezanost žustre i ukupne TA s nekim komponentama TP. Unutar TP prisutne su izražene međusobne povezanosti između svih dimenzija. Također, zabilježena je jedna značajna negativna povezanost između umjerene TA i motivacije. Ukupno gledano, rezultati upućuju na umjerenu do visoku povezanost između promatranih konstrukata.

Tablica 2. Povezanost između varijabli TA i TP kod učiteljica razredne nastave

Varijable	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TA_Vig_MET-min/tj (1)	1.00								
TA_UMJ_MET-min/tj (2)	0.37*	1.00							
TA_HOD_MET-min/tj (3)	0.25	0.41	1.00						
TA_TOTAL_MET-min/tj (4)	0.66***	0.75***	0.74***	1.00					
TP_TS (5)	0.53***	0.09	0.01	0.25	1.00				
TP_RAZ (6)	0.24	0.02	-0.12	0.02	0.63	1.00			
TP_MOT (7)	0.19	-0.39*	-0.12	-0.12	0.54	0.58	1.00		
TP_SP (8)	0.19	-0.13	0.08	0.10	0.50	0.50	0.52	1.00	
TP_TA (9)	0.59***	0.68***	0.26	0.60***	0.20	0.13	-0.19	-0.12	1.00
TP_TOTAL (10)	0.47**	0.11	0.11	0.29	0.81***	0.66***	0.60***	0.65***	0.21

Legenda: TA = tjelesna aktivnost (MET-min/tjedno); TP = tjelesna pismenost; TS = tjelesna sposobnost; RAZ = razumijevanje; MOT = motivacija; SP = samopouzdanje; TA (u okviru TP) = komponenta tjelesne aktivnosti; TOTAL = ukupni rezultat; * označava $p<0.05$, ** označava $p<0.01$, *** označava $p<0.001$; vrijednosti su Spearmanovi koeficijenti korelacije (ρ).

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na relativno visoku razinu ukupne TA i umjereno visoku razinu TP, pri čemu su najviše vrijednosti zabilježene u dimenzijama razumijevanja i TA kao sastavnice TP. Dobiveni nalazi potvrđuju pretpostavku da su određeni aspekti TA povezani s višom razinom TP, što je u skladu s prethodnim istraživanjima koja ističu međusobnu povezanost ovih konstrukata (Carl i sur., 2022; Edwards i sur., 2017).

Posebno se istaknula povezanost žustre i ukupne TA s komponentama TP, što sugerira da učiteljice koje su aktivnije ujedno pokazuju višu razinu percepcije vlastitih tjelesnih kompetencija i veće uključivanje TA u svakodnevni život. Takvi rezultati podupiru tvrdnje kako viša razina TP može predstavljati važan preduvjet za redovito sudjelovanje u TA i održavanje zdravih životnih navika (Fortnum i sur., 2025). Također, dobiveni rezultati mogu se objasniti činjenicom da osobe koje češće sudjeluju u TA razvijaju veću sigurnost u vlastite motoričke sposobnosti, pozitivnije stavove prema kretanju i veću motivaciju za aktivan stil života (Piotrowski i sur., 2025).

Unutar dimenzija TP utvrđene su izražene međusobne povezanosti, osobito između ukupnog rezultata TP i komponenti tjelesne sposobnosti, razumijevanja, motivacije i samopouzdanja. Takvi nalazi potvrđuju multidimenzionalnu prirodu TP te podupiru suvremena teorijska polazišta prema kojima TP predstavlja integrirani koncept u kojem su kognitivna, afektivna i motorička domena međusobno povezane (Edwards i sur., 2017). Dobiveni rezultati također sugeriraju da razvoj jedne dimenzije TP može pozitivno djelovati na ostale dimenzije, što ima važne implikacije za planiranje edukacijskih i intervencijskih programa u školskom okruženju.

Dobiveni nalazi imaju praktičnu važnost jer potvrđuju važnost razvoja TP i TA kod učitelja razredne nastave. Budući da učitelji predstavljaju važne modele ponašanja učenicima, njihova razina TP i osobna uključenost u TA mogu utjecati na kvalitetu promocije zdravih životnih navika u školskom okruženju. Učitelji s višom razinom TP vjerojatnije će koristiti aktivne metode rada, poticati kretanje tijekom nastave i pozitivno utjecati na stavove učenika prema TA (Morgan i Hansen, 2008). Ovo je osobito značajno u razdoblju predadolescencije, kada se usvajaju navike koje se često zadržavaju i u odrasloj dobi (Telama i sur., 2014).

Unatoč vrijednim spoznajama, istraživanje ima određena ograničenja. Prije svega, riječ je o relativno malom i prigodnom uzorku učiteljica, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata. Nadalje, podaci su prikupljeni samoprocjenom putem online upitnika, zbog čega postoji mogućnost subjektivnog odgovaranja i precjenjivanja razine TA. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj sudionika, objektivne mjere TA te dodatno istražiti čimbenike koji mogu utjecati na razvoj TP kod učitelja razredne nastave.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na postojanje značajne povezanosti između pojedinih aspekata TA i TP kod učiteljica razredne nastave. Uočeno je da više razine žustre i ukupne TA prate više razine određenih komponenti TP, dok su unutar TP utvrđene izražene međusobne povezanosti između svih dimenzija. Dobiveni nalazi potvrđuju važnost razvoja TP i TA kod učiteljica, s obzirom na njihovu važnu ulogu u oblikovanju stavova i navika djece prema aktivnom načinu života. Učiteljice koje su tjelesno aktivne i posjeduju višu razinu TP mogu učinkovitije poticati učenike na sudjelovanje u TA i stvarati pozitivno okruženje usmjereno na zdravlje i kretanje. Iako istraživanje ima određena ograničenja, rezultati predstavljaju vrijedan doprinos razumijevanju odnosa između TA i TP kod učitelja razredne nastave te mogu poslužiti kao polazište za buduća istraživanja i razvoj edukacijskih programa usmjerenih na unaprjeđenje TP u školskom okruženju.

Financiranje

Ovo istraživanje djelomično je financirano sredstvima Hrvatske zaklade za znanost (UIP-2025-02-3974).

Literatura

1. Carl, J., Barratt, J., Wanner, P., Töpfer, C., Cairney, J., i Pfeifer, K. (2022). The Effectiveness of Physical Literacy Interventions: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med*, 52(12), 2965-2999. https://-doi.org/10.1007/s40279-022-01738-4
2. Caspersen, C. J., Powell, K. E., i Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
3. Choi, S. M., Sum, R. K. W., Leung, E. F. L., i Ng, R. S. K. (2018). Relationship between perceived physical literacy and physical activity levels among Hong Kong adolescents. *PLoS One*, 13(8), e0203105.
4. Edwards, L. C., Bryant, A. S., Keegan, R. J., Morgan, K., i Jones, A. M. (2017). Definitions, Foundations and Associations of Physical Literacy: A Systematic Review. *Sports Med*, 47(1), 113-126. https://-doi.org/10.1007/s40279-016-0560-7
5. Fortnum, K., Weber, M. D., Dudley, D., Tudella, E., Kwan, M., Richard, V., i Cairney, J. (2025). Physical Literacy, Physical Activity, and Health: A Citation Content Analysis and Narrative Review. *Sports Med Open*, 11(1), 44. https://doi.org/10.1186/s40798-025-00827-8
6. Morgan, P. J., i Hansen, V. (2008). Classroom teachers' perceptions of the impact of barriers to teaching physical education on the quality of physical education programs. *Res Q Exerc Sport*, 79(4), 506-516. https://-doi.org/10.1080/02701367.2008.10599517
7. Piotrowski, T., Makaruk, H., Tekień, E., Feleszko, W., Kołodziej, M., Albrecht, K., Grela, K., Makuch, R., Werner, B., i Gąsior, J. S. (2025). Fundamental Movement/Motor Skills as an Important Component of Physical Literacy and Bridge to Physical Activity: A Scoping Review. *Children* (Basel), 12(10). https://doi.org/10.3390/children12101406
8. Piszka, M., Kubicka, M., Zerdka, J., Brasse, P., Owczarska, A., Dacyl, H., Bartkowski, J., Banach, J., i Kwapien, E. (2025). The Impact of Regular Physical Activity on Children's Health Parameters: A Critical Literature Analysis of Metabolism, the Musculoskeletal System, Respiratory System Diseases, and Neuropsychiatry. *Cureus*, 17(11), e98198. https://doi.org/10.7759/cureus.98198
9. Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J. S., i Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc*, 46(5), 955-962. https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000181
10. Valle-Muñoz, V. M., Mendoza-Muñoz, M., i Villa-González, E. (2025). Physical Literacy as a Pedagogical Model in Physical Education. *Children (Basel)*, 12(8). https://doi.org/10.3390/children12081008

Stručni rad

RAZVOJNI KOORDINACIJSKI POREMEĆAJ U ŠKOLSKOM OKRUŽENJU: PRIKAZ SLUČAJA I SMJERNICE ZA INTERVENCIJU

Bruna Bašić
Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet,
Laboratorij za istraživanje ranih motoričkih ponašanja
bruna.basic@erf.unizg.hr

Ana Katušić
Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet,
Laboratorij za istraživanje ranih motoričkih ponašanja
ana.katusic@erf.unizg.hr

Sažetak
Razvojni koordinacijski poremećaj (RKP) je neurorazvojni poremećaj obilježen značajnim odstupanjima u motoričkoj koordinaciji koji negativno utječe na školsko, svakodnevno i sportsko funkcioniranje djece. Cilj rada je prikazati klinički profil djeteta s obilježjima RKP-a te naglasiti važnost funkcionalno usmjerenih intervencija i prilagodbi školskog i kineziološkog okruženja. Prikazan je slučaj 12-godišnjeg dječaka urednog kognitivnog i socioemocionalnog razvoja, upućenog na procjenu zbog izraženih teškoća u finoj motorici, grafomotorici i motoričkom planiranju. Procjena testovima MABC-2 i Beery VMI pokazala je izražene teškoće u finoj motoričkoj koordinaciji i vidno-motoričkoj integraciji, uz očuvane sposobnosti ravnoteže i hvatanja. Kliničko opažanje potvrdilo je usporenu i manje preciznu motoričku izvedbu, povećan motorički napor te otežanu koordinaciju oko-ruka, što se odražava na školske aktivnosti i sudjelovanje u zadacima koji zahtijevaju motoričku preciznost. Rezultati ukazuju na važnost pravovremenog prepoznavanja RKP-a te planiranja individualiziranih intervencija usmjerenih na razvoj funkcionalnih motoričkih vještina, prilagodbu zahtjeva aktivnosti i poticanje aktivnog sudjelovanja djeteta u školskom i kineziološkom okruženju.

Ključne riječi: *fina motorika; grafomotorika; funkcionalne intervencije; prilagodba kineziloških aktivnosti*

DEVELOPMENTAL COORDINATION DISORDER IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: CASE REPORT AND INTERVENTION GUIDELINES

Abstract
Developmental Coordination Disorder (DCD) is a neurodevelopmental disorder characterized by significant impairments in motor coordination that negatively affect children's academic, daily, and sports functioning. This study aims to present the clinical profile of a child with characteristics of DCD and to emphasize the importance of functionally oriented interventions and adaptations within school and kinesiology environments. A case of a 12-year-old boy with typical cognitive and socio-emotional development is presented. He was referred for assessment due to pronounced difficulties in fine motor skills, graphomotor performance, and motor planning. Assessment using the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2) and the Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration (Beery VMI) revealed significant difficulties in fine motor coordination and visual-motor integration, while balance and catching abilities were preserved. Clinical observation confirmed slower and less precise motor performance, increased motor effort, and impaired hand–eye coordination, which affects school activities and participation in tasks requiring motor precision. The results highlight the importance of early identification of DCD and the planning of individualized interventions aimed at developing functional motor skills, adapting task demands, and encouraging active participation in both school and kinesiology settings.

Key words: *fine motor skills; graphomotor skills; functional interventions; adaptation of kinesiology activities*

Uvod

Razvojni koordinacijski poremećaj (RKP) jedan je od češćih neurorazvojnih poremećaja dječje dobi, a najčešće se prepoznaje između šeste i dvanaeste godine života. Procjenjuje se da zahvaća oko 5–6 % djece školske dobi, što znači da se u gotovo svakom razredu može očekivati barem jedno dijete s obilježjima ovog poremećaja (Blank et al., 2019). Prema dijagnostičkim kriterijima DSM-V, RKP karakteriziraju značajne teškoće u usvajanju i izvođenju motoričkih vještina koje odstupaju od očekivane razvojne razine te negativno utječu na svakodnevno, školsko, sportsko i socijalno funkcioniranje. Teškoće se javljaju u ranom razvojnom razdoblju i ne mogu se objasniti drugim neurološkim, intelektualnim ili medicinskim stanjima (American Psychiatric Association, 2022).

Djeca s RKP-om najčešće pokazuju teškoće u finoj motorici, planiranju i organizaciji pokreta te preciznosti i brzini motoričke izvedbe. Posljedično su manje uspješna u aktivnostima koje zahtijevaju koordinaciju pokreta, poput pisanja, crtanja, korištenja škara, vezanja vezica, hvatanja i vođenja lopte, izvođenja poligona, manipulacije rekvizitima. Zbog izraženijeg motoričkog napora i slabije učinkovitosti djeca često izbjegavaju uključivanje u različite oblike sportskih aktivnosti te su sklonija nižoj razini tjelesne aktivnosti. Uz primarne motoričke teškoće, često su prisutne i sekundarne emocionalne, socijalne i funkcionalne posljedice, uključujući smanjeno samopouzdanje, izbjegavanje tjelesnih aktivnosti i otežano sudjelovanje u vršnjačkim aktivnostima, što može značajno utjecati na kvalitetu života djece i odraslih osoba s RKP-om (American Psychiatric Association, 2013).

Slika 1. Prikaz sekundarnih poteškoća razvojnog koordinacijskog poremećaja (prema American Psychiatric Association, 2013)

Uvod

Cilj ovog rada je prikazati klinički profil djeteta s obilježjima RKP te istaknuti važnost funkcionalno usmjerenih intervencija i prilagodbi školskog i kineziološkog okruženja s ciljem poticanja motoričke učinkovitosti i aktivnog sudjelovanja djeteta u svakodnevnim i sportskim aktivnostima.

Metode

Ispitanik je dječak u dobi od 12 godina, učenik šestog razreda redovitog školskog programa, upućen na procjenu motoričkih sposobnosti zbog izraženih teškoća u finoj motorici, grafomotorici i praksiji. Prema anamnezi, teškoće u izvođenju složenijih motoričkih aktivnosti prisutne su od ranog djetinjstva osobito u zadacima koji zahtijevaju preciznost, koordinaciju i vremensku usklađenost pokreta. Kognitivno, jezično i socioemocionalno funkcioniranje je u skladu s očekivanim za dob.

Primijenjeni su instrumenti Movement Assessment Battery for Children – drugo izdanje (MABC-2) i Beery-Buktenica Razvojni test vidno-motoričke integracije (Beery VMI).

Rezultati

Rezultati testiranja i kliničkog opažanja ukazuju na izražene teškoće u fino motoričkoj koordinaciji i vidno-motoričkoj integraciji, uz uredan kognitivni razvoj te bez prisutnih vidljivih neuromotoričkih odstupanja u opaženom ponašanju i prema anamnezi.

Na testu MABC-2 dječak ostvaruje prosječne rezultate u domenama ravnoteže i hvatanja, dok su u području manipulativne spretnosti prisutne izražene teškoće (4. centil), osobito u zadacima koji zahtijevaju precizne i koordinirane pokrete prstiju i šake. Ukupni rezultat nalazi se ispod 15. centila, što upućuje na značajne teškoće motoričke koordinacije koje mogu utjecati na školsko, sportsko i svakodnevno funkcioniranje.

Na Beery VMI testu u domeni motoričke koordinacije ostvaren je rezultat ispod 1. centila, što ukazuje na izražene teškoće u finoj motoričkoj preciznosti i vremenskoj sinkronizaciji pokreta. Ove teškoće izravno se odražavaju na aktivnosti poput pisanja, crtanja i manipulacije predmetima.

Kliničkim opažanjem utvrđena je usporena motorička izvedba, povećan motorički napor, smanjena preciznost te spori, nesigurni i slabije kontrolirani pokreti, uz izrazito otežanu koordinaciju oko-ruka.

Rasprava i zaključak

Motoričke teškoće u okviru RKP-a potrebno je promatrati u širem funkcionalom kontekstu, s obzirom na to da u interakciji sa zahtjevima školskog i sportskog okruženja mogu značajno ograničiti učinkovitost izvedbe i razinu sudjelovanja, unatoč očuvanom kognitivnom i socioemocionalnom razvoju.

Nesrazmjer između motoričkih sposobnosti i zahtjeva aktivnosti, osobito u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture te strukturiranim kineziološkim aktivnostima, naglašava potrebu za pravovremenim prepoznavanjem teškoća i sustavnom prilagodbom okruženja. U tom kontekstu, funkcionalno usmjerene intervencije, temeljene na razvoju motoričkih vještina, uz prilagodbu zadataka, opterećenja i kriterija uspješnosti, ključne su za smanjenje funkcionalnih ograničenja i povećanje uspješnosti u izvođenju motoričkih zadataka te u konačnici doprinose boljoj uključenosti i višoj kvaliteti života djeteta.

Rezultati prikazanog slučaja upućuju na važnost individualiziranog pristupa u kineziološkoj praksi. Suradnja kineziologa i ostalih stručnjaka, uz prilagodbu školskog i sportskog okruženja, predstavlja važan preduvjet za poticanje aktivnog sudjelovanja i optimalnog razvoja djece s RKP-om.

Slika 2. Prikaz preporuka na temelju procjene

Literatura

1. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorder*s (5th ed.). https://-doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596
2. American Psychiatric Association. (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed., text rev.; DSM-5-TR). American Psychiatric Publishing. https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787
3. Blank, R., Barnett, A. L., Cairney, J., Green, D., Kirby, A., Polatajko, H., Rosenblum, S., Smits-Engelsman, B., Sugden, D., Wilson, P., & Vinçon, S. (2019). International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology, 61*(3), 242–285. https://doi.org/10.1111/dmcn.14132

Stručni rad

SPOLNE RAZLIKE U EKSPLOZIVNOJ SNAZI I BRZINI DJECE PREDŠKOLSKE DOBI NA PRIMJERU OLIMPIJSKOG FESTIVALA DJEČJIH VRTIĆA PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Zvjezdana Švec
OŠ Maria Martinolića, Mali Lošinj
zvizda7@yahoo.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li spolne razlike u brzini i eksplozivnoj snazi djece predškolske dobi na temelju rezultata Olimpijskog festivala dječjih vrtića Primorsko-goranske županije. Analizirani su rezultati dječaka i djevojčica u disciplinama trčanje na 50 metara i skok u dalj iz mjesta u razdoblju od 2015. do 2018. godine te od 2023. do 2025. godine. Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika, dok je analiza varijance (ANOVA) predviđena za utvrđivanje razlika između promatranih skupina. Rezultati pokazuju da dječaci ostvaruju nešto bolje rezultate u obje discipline, pri čemu su razlike izraženije u disciplini skoka u dalj. U disciplini trčanja na 50 metara rezultati su bili relativno stabilni kroz promatrano razdoblje, dok je u skoku u dalj uočen blagi trend poboljšanja rezultata. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost kontinuiranog praćenja motoričkog razvoja djece predškolske dobi i planiranja primjerenih kineziloških aktivnosti u radu s djecom.

Ključne riječi: *motorički razvoj, kineziološka aktivnost, vrtićka djeca, natjecanje, transverzalna analiza*

SEX DIFFERENCES IN EXPLOSIVE STRENGTH AND SPEED OF PRESCHOOL CHILDREN BASED ON THE OLYMPIC FESTIVAL OF KINDERGARTENS IN THE PRIMORJE-GORSKI KOTAR COUNTY

Abstract
This study aimed to determine whether gender differences exist in speed and explosive strength among preschool children based on the results of the Olympic Festival of Kindergartens in the Primorje-Gorski Kotar County. The study included boys' and girls' results in the 50-meter sprint and standing long jump from 2015 to 2018 and from 2023 to 2025. Descriptive statistics were used for data processing, while analysis of variance (ANOVA) was planned to determine differences between the observed groups. The results indicate that boys achieved slightly better results in both disciplines, especially in the standing long jump. Sprint results remained relatively stable throughout the observed period, while a slight improvement trend was observed in the standing long jump. The obtained results confirm the importance of continuous monitoring of motor development and appropriate kinesiological activities in preschool children.

Key words: *motor development, kinesiological activity, preschool children, competition, cross-sectional analysis*

Uvod

Predškolska dob predstavlja jedno od najvažnijih razvojnih razdoblja u životu djeteta. U tom razdoblju dolazi do intenzivnog razvoja osnovnih motoričkih sposobnosti poput brzine, koordinacije, ravnoteže i eksplozivne snage, a kvalitetno usmjerene kineziološke aktivnosti imaju važnu ulogu u pravilnom rastu i razvoju djece (Findak, 1995). Motoričke sposobnosti djece predškolske dobi često se procjenjuju jednostavnim motoričkim zadacima kao što su sprint i skok jer omogućuju relativno jednostavno i objektivno praćenje razvoja djece te usporedbu rezultata između različitih skupina ispitanika (Neljak, 2009). Posebno se ističu brzina i eksplozivna snaga kao važne sastavnice motoričkog prostora koje imaju značajnu ulogu u svakodnevnim i sportskim aktivnostima djece. Dosadašnja istraživanja pokazuju kako se određene spolne razlike u motoričkim sposobnostima mogu uočiti već u predškolskoj dobi, pri čemu dječaci često ostvaruju nešto bolje rezultate u zadacima eksplozivne snage i brzine (Breslauer i sur., 2014). Takve razlike objašnjavaju se biološkim čimbenicima, ali i različitim razinama uključenosti djece u spontanu i

organiziranu tjelesnu aktivnost. Olimpijski festival dječjih vrtića u Republici Hrvatskoj godinama predstavlja važan oblik promoviranja i poticanja tjelesne aktivnosti kod djece predškolske dobi. Kroz različite atletske discipline djeca razvijaju natjecateljski duh, socijalne vještine i osnovne motoričke sposobnosti.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li spolne razlike u brzini i eksplozivnoj snazi djece predškolske dobi na temelju rezultata disciplina trčanja na 50 metara i skoka u dalj iz mjesta na Olimpijskom festivalu dječjih vrtića Primorsko-goranske županije.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činili su dječaci i djevojčice predškolske dobi koji su sudjelovali na Olimpijskom festivalu dječjih vrtića Primorsko-goranske županije u razdoblju od 2015. do 2018. godine te od 2023. do 2025. godine. U istraživanje su uključeni službeni rezultati djece koja su sudjelovala u disciplinama trčanje na 50 metara i skok u dalj iz mjesta. Istraživanje je provedeno na temelju arhivskih rezultata natjecanja, a analizirani su pojedinačni rezultati djece prema spolu i godini održavanja festivala u Primorsko goranskoj županiji.

Uzorak varijabli

U istraživanju su korištene dvije motoričke varijable:
trčanje na 50 metara – procjena brzine (rezultat izražen u sekundama).
skok u dalj iz mjesta – procjena eksplozivne snage donjih ekstremiteta (rezultat izražen u metrima).

Protokol istraživanja

Podaci korišteni u istraživanju prikupljeni su iz službene dokumentacije Olimpijskog festivala dječjih vrtića Primorsko-goranske županije (službeni bilteni s natjecanja). Analizirani su rezultati dječaka i djevojčica u disciplinama 50m i skok u dalj iz mjesta kroz sedam promatranih godina, a istraživanje ima obilježja ponovljenog transverzalnog istraživanja.

Metode obrade podataka

Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika. Izračunate su aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (SD), minimalni i maksimalni rezultati. Analiza varijance (ANOVA) predviđena je kao inferencijalni statistički postupak za utvrđivanje mogućih razlika između promatranih godina i spolova. Statistička značajnost postavljena je na razinu $p < 0,05$. Podaci su obrađeni u programu SPSS.

Rezultati istraživanja

Tablica 1. Deskriptivna statistika rezultata trčanja na 50 metara kod dječaka

Godina	N	Min	Max	M	SD
2015	28	8,70	12,16	10,05	0,85
2016	30	9,20	11,67	10,15	0,70
2017	30	8,94	11,52	10,05	0,65
2018	30	9,03	11,53	10,00	0,60
2023	26	8,92	12,23	10,10	0,80
2024	20	8,66	11,15	9,95	0,60
2025	24	9,03	11,77	10,05	0,70

Legenda - N - broj ispitanika; Min - minimalni rezultat; Max - maksimalni rezultat; M - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija.

Rezultati trčanja na 50 metara kod dječaka pokazuju relativno stabilne vrijednosti kroz promatrano razdoblje. Najbolji rezultat ostvaren je 2024. godine (8,66 s).

Tablica 2. Deskriptivna statistika rezultata trčanja na 50 metara kod djevojčica

Godina	N	Min	Max	M	SD
2015	27	8,95	12,25	10,25	0,85
2016	31	9,37	11,95	10,45	0,70
2017	30	8,93	11,70	10,20	0,65
2018	30	8,89	10,96	10,15	0,55
2023	26	9,03	12,30	10,35	0,80
2024	20	9,53	12,09	10,55	0,70
2025	24	9,38	12,39	10,45	0,75

Legenda - N - broj ispitanika; Min - minimalni rezultat; Max - maksimalni rezultat; M - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija.

Kod djevojčica su također utvrđene relativno stabilne vrijednosti rezultata u disciplini trčanja na 50 metara.

Tablica 3. Deskriptivna statistika rezultata skoka u dalj iz mjesta kod dječaka

Godina	Min	Max	M
2015	1,00	1,54	1,30
2016	1,10	1,60	1,35
2017	1,10	1,61	1,35
2018	1,15	1,69	1,40
2023	1,00	1,45	1,30
2024	1,10	1,62	1,35
2025	1,10	1,62	1,40

Legenda - Min - minimalni rezultat; Max - maksimalni rezultat; M - aritmetička sredina.

Rezultati skoka u dalj kod dječaka pokazuju blagi trend poboljšanja kroz promatrano razdoblje.

Tablica 4. Deskriptivna statistika rezultata skoka u dalj iz mjesta kod djevojčica

Godina	Min	Max	M
2015	1,00	1,54	1,30
2016	1,10	1,60	1,35
2017	1,10	1,61	1,35
2018	1,15	1,69	1,40
2023	1,00	1,45	1,30
2024	1,10	1,62	1,35
2025	1,10	1,62	1,40

Legenda - Min - minimalni rezultat; Max - maksimalni rezultat; M - aritmetička sredina.

Kod djevojčica je također vidljiv blagi porast rezultata u disciplini skoka u dalj.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postojanje spolnih razlika u brzini i eksplozivnoj snazi djece predškolske dobi na temelju službenih rezultata Olimpijskih festivala dječjih vrtića Primorsko-goranske županije. Rezultati istraživanja pokazuju da dječaci ostvaruju nešto bolje rezultate u obje atletske discipline, pri čemu su razlike izraženije u disciplini skoka u dalj iz mjesta nego u disciplini trčanja na 50 metara. Takvi rezultati u skladu su s dosadašnjim istraživanjima koja potvrđuju postojanje određenih spolnih razlika u motoričkim sposobnostima već u predškolskoj dobi. U disciplini trčanja na 50 metara nisu uočene velike razlike između promatranih godina, što upućuje na stabilnost rezultata u brzini kroz promatrano vremensko razdoblje. S druge strane, rezultati skoka u dalj iz mjesta pokazuju blagi trend poboljšanja, osobito kod najboljih pojedinaca. Moguće je da su na ovakve rezultate djelomično utjecale i razlike u razini svakodnevne tjelesne aktivnosti djece. U svim promatranim godinama prisutna je varijabilnost rezultata, što potvrđuje heterogenost motoričkog razvoja djece predškolske dobi. Dobiveni rezultati dodatno potvrđuju važnost kontinuiranog praćenja motoričkog razvoja djece te planiranja kvalitetnih kineziooloških sadržaja u radu s djecom predškolske dobi.

Zaključak

Na temelju rezultata istraživanja može se zaključiti da postoje određene spolne razlike u motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi na primjeru rezultata Olimpijskih festivala dječjih vrtića Primorsko-goranske županije. Dječaci su ostvarivali nešto bolje rezultate u disciplinama trčanja na 50 metara i skoka u dalj, pri čemu su razlike više izražene u disciplini eksplozivne snage. Rezultati sprinta pokazali su relativno stabilne vrijednosti kroz promatrano razdoblje, dok je u disciplini skoka u dalj uočen blagi trend poboljšanja rezultata. Dobiveni rezultati potvrđuju važnost sustavnog razvoja motoričkih sposobnosti u predškolskoj dobi te ukazuju na potrebu kontinuiranog provođenja kineziloških aktivnosti u radu s djecom predškolske dobi.

Literatura

1. Breslauer, N., Hublin, T. i Zegnal-Kuretić, M. (2014). *Osnove kineziologij*e. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu.
2. Findak, V. (1995). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju*. Zagreb: Školska knjiga.
3. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016). *Kineziologija*. Zagreb: Školska knjiga.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA SPORT

SESSION SPORT

Stručni rad

UTJECAJ KOFEINA NA SPORTSKU IZVEDBU

Sandra Lovrić
Veleučilište „Lavoslav Ružička" u Vukovaru
lovricvevu@gmail.com

Dražen Pejić
Veleučilište „Lavoslav Ružička" u Vukovaru
drazen.pejic@vevu.hr

Antonia Josić
Veleučilište „Lavoslav Ružička" u Vukovaru
aj524022@vevu.hr

Sažetak
Kofein je jedan od najčešće korištenih stimulansa u sportu zbog svojih ergogenih učinaka na fizičku i mentalnu izvedbu. Njegovo djelovanje temelji se na stimulaciji središnjeg živčanog sustava, što rezultira povećanom budnošću, smanjenom percepcijom napora i poboljšanom izdržljivošću. Mnogi sportaši koriste kofein u različitim oblicima, uključujući kavu, energetske napitke i suplemente, kako bi poboljšali svoje performanse. Istraživanja su pokazala da kofein može poboljšati oksidaciju masti, čime se štedi mišićni glikogen i odgađa zamor tijekom dugotrajnih aktivnosti. Međutim, učinak ovisi o dozi, individualnoj osjetljivosti i vrsti sporta. Iako je kofein nekada bio na listi zabranjenih supstanci Svjetske antidoping agencije (WADA), danas je dopušten, ali se i dalje nadzire zbog mogućeg utjecaja na natjecateljsku ravnotežu.

Ključne riječi: *kofein, sport, ergogeni učinak, izdržljivost, performanse*

THE IMPACT OF CAFFEINE ON SPORTS PERFORMANCE

Abstract
Caffeine is one of the most commonly used stimulants in sports due to its ergogenic effects on physical and mental performance. Its action is based on stimulation of the central nervous system, resulting in increased alertness, reduced perception of effort, and improved endurance. Many athletes use caffeine in various forms, including coffee, energy drinks, and supplements, to enhance their performance. Studies have shown that caffeine can enhance fat oxidation, thereby sparing muscle glycogen and delaying fatigue during prolonged activity. However, the effect depends on the dose, individual sensitivity, and type of sport. Although caffeine was once on the World Anti-Doping Agency (WADA) list of prohibited substances, it is now permitted, but is still monitored for its possible impact on competitive balance.

Keywords: *caffeine, sport, ergogenic effect, endurance, performance*

Uvod

Kofein je stimulans središnjeg živčanog sustava koji djeluje pomoću nekoliko mehanizama i utječe na mnoge biološke funkcije. Općenito priznat kao sigurna tvar, konzumira se u cijelom svijetu putem hrane i pića koja ga sadrže (Erić, Đorđević, 2019). Zbog ergogenih učinaka na tjelesnu izvedbu, vrlo je popularan i među sportašima i rekreativnim vježbačima. Njegovi stimulativni učinci čine ga zanimljivom strategijom za poboljšanje performansi sportske populacije. Ergogeni učinak kofeina u sportu odnosi se na njegovu sposobnost da poboljša fizičke i mentalne performanse sportaša. Znanstveni dokazi podupiru njegovu učinkovitost u poboljšanju vježbi izdržljivosti visokog intenziteta, eksplozivnih napora i napora visokog intenziteta, vježbi otpora, timskih sportova i borilačkih sportova, iako postoje individualne varijacije u ergogenom odgovoru na kofein (Saunders et al., 2023). Dokazi upućuju na to da se svojstva kofeina koja poboljšavaju izvedbu mogu postići upotrebom nekoliko oblika primjene, naime putem kapsula/tableta, pića s kofeinom (energetska pića i sportska pića), kava i žvakaćih guma. Međutim, kofeinska pića postala su glavni oblik unosa kofeina u sportu zbog široke prisutnosti ovih proizvoda na tržištu (Jiménez et al., 2021). Konzumacija kofeina u sportu posebno je porasla nakon 2004. godine kada ga je Svjetska antidopinška agencija obrisala s liste supstanci čija je upotreba na natjecanjima ograničena (Mikulić, 2022). Iako je kofein legalan i široko dostupan, njegova upotreba u sportu mora biti pažljivo regulirana, jer prekomjerna konzumacija može imati negativne učinke na zdravlje sportaša, uključujući dehidraciju, anksioznost i poremećaje spavanja (Goldstein et al., 2010). Kofein može imati različite efekte na sportaše ovisno od njihove tjelesne težine, tolerancije na kofein, kao i specifične discipline koju prakticiraju (Doherty, Smith, 2004). Smatra se da dodatak kofeina potiče povoljnije raspoloženje, povećava budnost i smanjuje osjećaj umora. Ovi se učinci mogu smatrati korisnima za sportaše koji se bave sportovima s visokim zahtjevima na fizičkoj i kognitivnoj razini. Na primjer, nogomet je visoko aeroban, ali također uključuje mješavinu anaerobne snage i kognitivnog opterećenja, pri čemu sva tri doprinose igračevoj izvedbi i uspjehu (Lorenzo et al., 2021).

KOFEIN I TJELESNA IZVEDBA

Kofein je jedan od najčešće konzumiranih stimulanasa u svijetu, a njegova popularnost među sportašima i rekreativcima potiče od njegovih ergogenih učinaka na tjelesnu izvedbu. Ergogeni učinak kofeina se ogleda u poboljšanju različitih fizičkih sposobnosti, kao što su mišićna izdržljivost, mišićna jakost, anaerobna snaga i aerobna izdržljivost (Tarnopolsky, 1994).

Mehanizmi putem kojih kofein poboljšava izvedbu uključuju antagonizam adenozinskih receptora, povećanje otpuštanja kateholamina i poboljšanje mobilizacije masti kao izvora energije (Grgic et al., 2019).

Istraživanja pokazuju da konzumacija kofeina u dozama između 3 i 6 mg/kg tjelesne mase može značajno poboljšati izvedbu u sportovima izdržljivosti i sportovima snage (Guest et al., 2021). Na primjer, metaanaliza je pokazala da kofein poboljšava snagu mišića za 7% i mišićnu izdržljivost za 14% u usporedbi s placebom (Grgic et al., 2019). Također, sportaši u disciplinama koje uključuju visoko intenzivne intervalne napore, poput nogometa i košarke, mogu imati koristi od kofeina zbog njegovog utjecaja na sposobnost sprinta i skokova (Salinero et al., 2019).

U istraživanju utjecaja kofeina na nogometaše i izvedbu, zaključeno je da unos umjerene doze kofeina prije vježbanja ima mogućnost poboljšati nekoliko sposobnosti i vještina povezanih s nogometom kao što su visina vertikalnog skoka, ponovljena sposobnost sprinta, trčanje udaljenosti tijekom igre i preciznosti prolaska. Isto tako, do sada je pokazano da jedna i akutna doza kofeina nema negativan utjecaj na povećanje varijabli povezanih s oštećenjem mišića tijekom službenih utakmica. Međutim, potrebno je više studija kako bi se procijenilo može li kronična konzumacija kofeina promijeniti markere oštećenja mišića (Mielgo-Ayuso et al., 2019).

Prekomjerna stimulacija može rezultirati ubrzanim radom srca i povišenim krvnim tlakom, što povećava kardiovaskularni stres tijekom intenzivnih ili dugotrajnih napora. Takvi efekti mogu biti zabrinjavajući, pogotovo kod sportaša osjetljivih na stimulante, gdje povećana srčana frekvencija može utjecati na smanjenje performansi i povećati rizik od srčanih aritmija. Dodatno, negativne gastrointestinalne reakcije, kao što su mučnina, grčevi i žgaravica, zabilježene su kod nekih sportaša koji su konzumirali veće količine kofeina prije natjecanja ili intenzivnih treninga (Burke, 2008).

Iako kofein može pružiti značajne ergogene koristi, važno je uzeti u obzir individualne varijacije u odgovoru na kofein. Genetske varijacije u metabolizmu kofeina mogu značiti da neki pojedinci doživljavaju veće koristi, dok drugi mogu imati povećane nuspojave, poput anksioznosti, nesanice ili probavnih smetnji. Stoga se preporučuje individualizirani pristup u doziranju kofeina, s testiranjem unosa tijekom treninga prije primjene u natjecateljskim uvjetima (Pickering, Kiely, 2018).

KOFEIN I ANTIDOPING PRAVILA

Između 1984. i 2004. godine kofein je bio zabranjena tvar u sportu i njegova je upotreba bila zabranjena u natjecanjima. Unatoč činjenici da je znanstvenih dokaza o učinku kofeina na poboljšanje performansi tijekom godina sve više, Svjetska antidopinška agencija (WADA) odlučila je ukloniti kofein s popisa zabranjenih supstanci s učinkom od 1. siječnja 2004. godine i prebaciti ga u tzv. program praćenja.

Na temelju činjenice da, s jedne strane, postoji sve više znanstvenih dokaza da unos kofeina rezultira učincima poboljšanja performansi, a s druge strane, sportaši danas mogu slobodno konzumirati proizvode koji sadrže kofein, od velikog je interesa razjasniti je li se upotreba takvih proizvoda povećala u sportskim natjecanjima od 2004. U studiji autori analiziraju koncentracije kofeina u više od 7000 uzoraka urina dobivenih na službenim natjecanjima održanim u Španjolskoj 2004., 2008. i 2015. U analizu su uključeni muškarci i žene te različite sportske discipline. Autori su otkrili značajan porast u postotku uzoraka s detektabilnim kofeinom između 2004. – 2008. i 2015. Njihova istraživanja također otkrivaju da postoje značajne razlike između različitih sportskih disciplina u konzumaciji kofeina. Najveće koncentracije kofeina u urinu otkrivene su u disciplinama koje su po prirodi slične aerobiku, kao što su biciklizam, atletika i veslanje. Najveći porast između 2004. – 2008. i 2015. zabilježen je u vodenim sportovima, ali i disciplinama relevantnim za javne sportove, poput nogometa (Diel, 2020).
2018. godine u finalu SP-a u nogometu u Rusiji kada su igrale Francuska i Hrvatska, sumnjalo se da su igrači Francuske nogometne reprezentacije bili pod utjecajem kofeinskih žvakaćih guma zbog čega su razvili bolje performanse, i na kraju krajeva, zbog čega su odnijeli pobjedu. No, Francuska nogometna reprezentacija nije bila pod istragom zato što je WADA izjavila da kofein nije na listi zabranjenih supstanci i metoda nakon što se u medijima pojavila priča o korištenju stimulativnih kofeinskih žvaka i da su igrači zbog toga mogli biti dopingirani. Izviješteno je kako su igrači koristili žvakaće gume bez šećera, s kofeinom i vitaminom B, 120 paketa na spomenutoj utakmici.

Navodno žvakaća guma sadrži 50 mg kofeina te da se taj "energetski šut" apsorbira u pet minuta za razliku od kave ili običnog energetskog napitka za čiju je apsorpciju potrebno pola sata (Herceg, 2019).

DOZIRANJE I STRATEGIJE PRIMJENE U SPORTU

Učinkovitost kofeina kao ergogenskog sredstva ovisi o nekoliko faktora, uključujući dozu, vrijeme primjene, individualne

karakteristike i vrstu sportske aktivnosti (Hodgson et al., 2013).

Vrijeme primjene kofeina također je ključno za maksimiziranje ergogeničkog učinka (Goldstein et al., 2010). U sportovima izdržljivosti, strategije postupnog oslobađanja kofeina, poput konzumiranja manje doze tijekom aktivnosti, mogu pomoći u održavanju optimalne razine kofeina u plazmi i odgoditi pojavu umora (Ganio et al., 2009).

Preporučena doza kofeina za poboljšanje sportske izvedbe iznosi 3–6 mg/kg tjelesne mase, uzeta otprilike 60 minuta prije aktivnosti. Ova razina doziranja pokazuje poboljšanja u aerobnim, anaerobnim i mješovitim sportovima, uključujući izdržljivost, snagu i timske sportove (Martins et al., 2020). Niske doze (<3 mg/kg): Mogu biti učinkovite za specifične aspekte performansi, poput vertikalnog skoka ili percepcije umora, ali nisu univerzalno korisne za sve vrste aktivnosti (Tallis, Guimaraes-Ferreira, Clarke, 2022). Visoke doze (6–9 mg/kg): Ne pružaju dodatne ergogene koristi i povećavaju rizik od nuspojava poput nesanice, tremora i ubrzanog rada srca (Pickering, Kiely, 2019). Ekstremno visoke doze (>9 mg/kg): Ne preporučuju se jer mogu uzrokovati ozbiljne nuspojave i potencijalno dovesti do zabranjenih razina kofeina u urinu prema pravilima nekih sportskih organizacija (Pickering, Kiely, 2019).

Kofein dostiže maksimalnu koncentraciju u plazmi otprilike 30–90 minuta nakon unosa, a ergogeni učinci mogu trajati nekoliko sati. Međutim, kod dugotrajnih aktivnosti ili natjecanja s više utakmica tijekom dana, ponovljeno doziranje može biti korisno. Na primjer, strategije ponovljenog unosa (2 mg/kg svakih nekoliko sati) mogu održati performanse tijekom duljih razdoblja (Tallis, Guimaraes-Ferreira, Clarke, 2022).

Reakcija na kofein varira među pojedincima zbog genetskih razlika u metabolizmu kofeina i navikama konzumiranja. Redoviti korisnici kofeina mogu imati smanjenu osjetljivost na njegove ergogene učinke, zbog čega se ponekad preporučuje privremeno smanjenje unosa prije natjecanja kako bi se ponovno povećala osjetljivost.

Međutim, ovakve strategije zahtijevaju pažljivo planiranje i nadzor, budući da nagli prekid konzumacije kofeina može dovesti do simptoma odvikavanja, kao što su glavobolja, umor i razdražljivost, što može negativno utjecati na trening i oporavak (James, Rogers, 2005).

Važno je napomenuti da učinkovitost kofeina može varirati ovisno o vrsti sportske aktivnosti. Dokazano je da kofein poboljšava performanse u sportovima izdržljivosti, poput trčanja na duge staze i biciklizma (Ganio et al., 2009), ali i u sportovima snage i eksplozivnosti, poput dizanja utega i skakanja (Astorino, Roberson, 2010). Međutim, potrebna su daljnja istraživanja kako bi se u potpunosti razumio utjecaj kofeina na različite sportske discipline i individualne reakcije.

PRIMJENA KOFEINSKIH PRIPRAVAKA U SPORTU

Sportaši mogu dobiti kofein iz različitih izvora, a svaki od njih ima svoje specifičnosti u pogledu sadržaja kofeina, brzine apsorpcije i prisutnosti drugih tvari koje mogu utjecati na sportske performanse (Guest et al., 2021).

Kofein se u istraživačkoj praksi najčešće konzumira u obliku praha u kapsulama ili u obliku praha otopljenog u tekućini. Zadnjih godina sve je veći interes istraživača za istraživanjem učinaka kofeina iz drugih izvora: žvakaćih guma, gelova, energetskih pića te tekućina za ispiranje usta. Neki od ovih izvora kofeina su posebno zanimljivi za sportsku praksu jer omogućavaju bržu apsorpciju kofeina u tijelu i, prema tome, pružaju mogućnost bržeg djelovanja. Istraživanja učinaka kave na sportsku izvedbu nema mnogo iz razloga što količina kofeina u kavi može jako varirati, ali istraživanja koja jesu provedena upućuju na zaključak da je kava vrlo vjerojatno učinkovito sredstvo poboljšanja sportske izvedbe. Jedna šalica kave sadrži, u prosjeku, 100-120 mg kofeina te prema tome dvije šalice kave za osobu tjelesne mase 80 kg daju dozu od oko 3 mg/kg kofeina, što je u rangu preporučene doze za akutni ergogeni učinak uz izostanak ili uz minimum nuspojava (Mikulić, 2022).
Kofeinske žvakaće gume

Prednost kofeinske žvakaće gume nad ostalim izvorima kofeina je brzina apsorpcije u krv. Kamimori i suradnici (2002) proveli su istraživanje s ciljem procjene brzine apsorpcije i relativne bioraspoloživosti kofeina iz žvakaćih guma. Ono što su rezultati pokazali jest da je apsorpcija kofeina iz žvakaćih guma putem bukalne sluznice u krv znatno brža u odnosu na kofein u tabletama (Kamimori et al., 2002).

Sustavnim pregledom 14 studija s ukupno 200 sudionika, ispitivanjem učinka kofeinske žvakaće gume doze kofeina od 1,27 do 4,26 mg / kg tjelesne mase (do 120 minuta prije aktivnosti), pokazalo se da je kofeinska žvakaća guma djelotvorna za poboljšanje izvedbe vježbi izdržljivosti i snage. Zaključeno je da konzumacijom do 15 minuta prije početka aktivnosti, u dozi > 3 mg / kg tjelesne mase, sportaši imaju koristi od kofeinske žvakaće gume kao ergogenog sredstva (Barreto et al., 2023).
Kaszuba i suradnici (2023) proveli su istraživanje s 12 odbojkaša od kojih je 9 bilo muškaraca, a 3 žene. Sve žene bile su u istoj fazi menstrualnog ciklusa zbog mogućih hormonalnih promjena koje utječu na sportsku izvedbu. Ispitanici su zamoljeni da se suzdrže od kofeina i alkohola, kao i izvođenja napornih aktivnosti 24 sata prije testova. Kofeinska žvakaća guma konzumirana je 15 minuta prije zagrijavanja te je sadržavala 3,3 ± 0,3 mg/kg tjelesne mase kofeina za muškarce, a 2,8 ± 0,1

mg/kg tjelesne mase kofeina za žene. Ispitanici su izvršavali specifične testove kao što je procjena uspješnosti skakanja, t-test okretnosti, sprint od 5 i 10 m, test brzine napada i servisa te test točnosti napada. Od nabrojanih testova, samo je tijekom ispitivanja točnosti napada došlo do značajne pozitivne razlike. Autori rezultate opravdavaju primijenjenom dozom kofeinske žvakaće gume na umjerene konzumente kofeina na dan (232 ± 170 mg kofeina dnevno). Cilj ovog istraživanja je, između ostalog, bio i potvrditi postoje li nuspojave upotrebe kofeina iz žvakaćih guma. Nijedan ispitanik nije prijavio nuspojave te je stoga potvrđeno da upotreba kofeinskih žvakaćih guma smanjuje rizik od pojave nuspojava u usporedbi s drugim oblicima kofeina (Kaszuba et al., 2023).

Pozitivne učinke kofeinske žvakaće gume prepoznali su i vojnici zbog čega su ih počeli koristiti za budnost, koncentraciju i bolju fizičku izdržljivost. Vojno osoblje se na taj način borilo protiv nedostatka sna i umora (O'Hara, Dodson, 2023).

Energetska pića

Potrošnja energetskih pića (npr. koja sadrže kofein i taurin) povećala se tijekom posljednjeg desetljeća među adolescentima i sportašima kako bi se poboljšala njihova kognitivna razina i poboljšala intelektualna i sportska izvedba. Brojne studije pokazale su da ispijanje umjerenih doza takvih napitaka ima blagotvorne učinke, jer značajno povećavaju sportsku izvedbu elitnih sportaša u raznim sportovima, uključujući izdržljivost i eksplozivnost. No, osim ergogenih učinaka, redovita konzumacija energetskih napitaka također povećava krvni tlak i posljedično potiče probleme poput hipertenzije, tahikardije i nervoze, a sve to može dovesti do kardiovaskularnih poremećaja (Gutiérrez-Hellín, Varillas-Delgado, 2021).

Energetska pića obično sadrže kofein, taurin, ginseng, guaranu, karnitin, kolin, vitamine B (vitamine B1, B2, B3, B5, B6, B9 i B12), vitamin C, vitamin A (beta karoten), vitamin D, elektrolite (natrij, kalij, magnezij i kalcij), šećeri (nutritivni i nenutritivni zaslađivači), tirozin i L-teanin, s prevalencijom za svaki sastojak u rasponu od 1,3 do 100%. Energetska pića mogu poboljšati izvedbu akutnog aerobnog vježbanja, na što uvelike utječe količina kofeina (> 200 mg ili > 3 mg·kg tjelesne težine) u napitku. Iako energetska pića sadrže nekoliko hranjivih tvari za koje se tvrdi da utječu na mentalnu i/ili fizičku izvedbu, čini se da su primarni ergogeni nutrijenti u većini napitaka na temelju znanstvenih dokaza kofein i/ili opskrba ugljikohidratima. Konzumacija napitka 10-60 minuta prije vježbanja može poboljšati mentalni fokus, budnost, anaerobne performanse i/ili performanse izdržljivosti s dozama >3 mg·kg. Konzumacija će najvjerojatnije pogodovati maksimalnoj proizvodnji energije u donjem dijelu tijela. Također, može poboljšati izdržljivost, ponoviti izvedbu sprinta i zadatke specifične za sport u kontekstu timskih sportova (Jagim et al., 2023).

Kofeinski gelovi

Konzumacija kofeinskih gelova posebno je popularna među sportašima zbog njihove praktičnosti i brzog djelovanja. Istraživanja su pokazala da unos kofeina putem gelova može poboljšati različite aspekte mišićne funkcije.

Istraživani su učinci unosa kofeinskog gela na neuromuskularnu izvedbu kod muškaraca s iskustvom u treningu s otporom. Rezultati su pokazali da konzumacija gela s 300 mg kofeina poboljšava visinu vertikalnog skoka, vršni moment sile i prosječnu snagu mišića ekstenzora koljena, kao i brzinu šipke pri izvođenju bench pressa s različitim opterećenjima. Ovi nalazi sugeriraju da unos kofeinskih gelova može akutno poboljšati mišićnu jakost i snagu (Venier, 2024). Scott i suradnici istražili su učinak uzimanja gela s kofeinskim ugljikohidratima 10 minuta prije na izvedbu veslanja na 2000 m u usporedbi s placebo gelom koji sadrži samo ugljikohidrate. Zaključeno je da relativno niska doza kofeina (1,3±0,1 mg/kg tjelesne mase) u izotoničnom ugljikohidratnom gelu unesenom samo 10 minuta prije izvedbe poboljšala je vrijeme veslanja na 2000 m za 5,2±7,8 s (1,1%±1,7%) (Scott et al., 2015).

ZAKLJUČAK

Kofein je jedna od najčešće korištenih psihoaktivnih supstanci u sportu, zahvaljujući svojim ergogenim učincima na izdržljivost, budnost i mentalnu fokusiranost. Istraživanja pokazuju da umjerene doze mogu poboljšati sportske performanse, dok prekomjerna konzumacija može dovesti do nuspojava poput anksioznosti, nesanice i srčanih problema.
Iako je kofein nekada bio na listi zabranjenih supstanci Svjetske antidoping agencije (WADA), danas je legalan, ali se i dalje prati zbog potencijalnog utjecaja na natjecateljsku ravnotežu. Sportaši ga koriste u različitim oblicima, uključujući kavu, energetske napitke i suplemente, pri čemu je važno individualno prilagoditi doziranje kako bi se izbjegle negativne posljedice.

Zaključno, kofein ostaje kontroverzan alat u sportu – s jedne strane nudi dokazane benefite, a s druge nosi rizik nepravilne upotrebe. Ključ uspješne primjene leži u edukaciji sportaša i stručnjaka o njegovim učincima, sigurnoj primjeni i etičkim aspektima korištenja u natjecanjima.

LITERATURA

1. Astorino, T. A., & Roberson, D. W. (2010). Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: a systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(1), 257-265.
2. Barreto, G., Loureiro, L. M. R., Reis, C. E. G., & Saunders, B. (2023) Effects of caffeine chewing gum supplementation on exercise performance: A systematic review and metaanalysis. *European Journal of Sport Science 23*, 714–725.

3. Burke, L. M. (2008). Caffeine and sports performance. *Applied physiology, nutrition, and metabolism, 33*(6), 1319-1334.
4. Diel, P. (2020). Caffeine and doping—what have we learned since 2004. *Nutrients, 12*(8), 2167.
5. Doherty, M., & Smith, P. M. (2004). Effects of caffeine ingestion on exercise testing: a meta-analysis. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 14*(6), 626-646.
6. Erić, M., & Đorđević, N. (2019). Kofein u sportu. *Medical Journal/Medicinski Časopis, 53*(2).
7. Ganio, M. S., Klau, J. F., Casa, D. J., Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (2009). Effect of caffeine on sport-specific endurance performance: a systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 23*(1), 315-324.
8. Goldstein, E. R., Ziegenfuss, T., Kalman, D., Kreider, R., Campbell, B., Wilborn, C., ... & Antonio, J. (2010). International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 7*, 1-15.
9. Grgic, J., Mikulic, P., Schoenfeld, B. J., Bishop, D. J., & Pedisic, Z. (2019). The influence of caffeine supplementation on resistance exercise: A review. *Sports Medicine, 49*(1), 17-30.
10. Guest, N. S., VanDusseldorp, T. A., Nelson, M. T., Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Jenkins, N. D., ... & Campbell, B. I. (2021). International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition, 18*(1), 1.
11. Gutiérrez-Hellín, J., & Varillas-Delgado, D. (2021). Energy drinks and sports performance, cardiovascular risk, and genetic associations; future prospects. *Nutrients, 13*(3), 715.
12. Herceg, M. (2019). Svjetska antidopinška agencija: Ne istražujemo francuske nogometaše, kofein nije zabranjen. *Narod.hr*
13. Hodgson, A. B., Randell, R. K., & Jeukendrup, A. E. (2013). The metabolic and performance effects of caffeine compared to coffee during endurance exercise. *PloS one, 8*(4), e59561.
14. Jagim, A. R., Harty, P. S., Tinsley, G. M., Kerksick, C. M., Gonzalez, A. M., Kreider, R. B., ... & Antonio, J. (2023). International society of sports nutrition position stand: energy drinks and energy shots. *Journal of the international society of sports nutrition, 20*(1), 2171314.
15. James, J. E., & Rogers, P. J. (2005). Effects of caffeine on performance and mood: withdrawal reversal is the most plausible explanation. *Psychopharmacology, 182*, 1-8.
16. Jiménez, S. L., Díaz-Lara, J., Pareja-Galeano, H., & Del Coso, J. (2021). Caffeinated drinks and physical performance in sport: a systematic review. *Nutrients, 13*(9), 2944.
17. Kamimori, G. H., Karyekar, C. S., Otterstetter, R., Cox, D. S., Balkin, T. J., Belenky, G. L. i sur. (2002) The rate of absorption and relative bioavailability of caffeine administered in chewing gum versus capsules to normal healthy volunteers. *International Journal of Pharmaceutics 234,* 159–167.
18. Kaszuba, M., Klocek, O., Spieszny, M., Filip-Stachnik, A. (2022). The Effect of Caffeinated Chewing Gum on Volleyball-Specific Skills and Physical Performance in Volleyball Players. *Nutrients 15*, 91.
19. Lorenzo Calvo, J., Fei, X., Domínguez, R., & Pareja-Galeano, H. (2021). Caffeine and cognitive functions in sports: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients, 13*(3), 868.
20. Martins, G. L., Guilherme, J. P. L. F., Ferreira, L. H. B., de Souza-Junior, T. P., & Lancha, A. H., Jr (2020). Caffeine and Exercise Performance: Possible Directions for Definitive Findings. *Frontiers in sports and active living, 2,* 574854.
21. Mielgo-Ayuso, J., Calleja-Gonzalez, J., Del Coso, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., & Fernández-Lázaro, D. (2019). Caffeine supplementation and physical performance, muscle damage and perception of fatigue in soccer players: A systematic review. *Nutrients, 11*(2), 440.
22. Mikulić, P. (2022). Učinci kofeina na mišićnu jakost, snagu i izdržljivost–narativni pregled recentne literature. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 37*(1), 5-16.
23. O'Hara, R. B., & Dodson, W. W. (2023). Sublingual Caffeine Supplementation and Its Effects on Physical Performance Measures in Highly Fit United States Military Personnel. In *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings* (Vol. 2, No. 15, p. 1).
24. Pickering, C., & Kiely, J. (2018). Are the current guidelines on caffeine use in sport optimal for everyone? Inter-individual variation in caffeine ergogenicity, and a move towards personalised sports nutrition. *Sports Medicine, 48*, 7-16.
25. Pickering, C., & Kiely, J. (2019). What Should We Do About Habitual Caffeine Use in Athletes?. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 49*(6), 833–842.
26. Salinero, J. J., Lara, B., & Del Coso, J. (2019). Effects of acute ingestion of caffeine on team sports performance: a systematic review and meta-analysis. *Research in Sports Medicine, 27*(2), 238-256.
27. Saunders, B., Da Costa, L. R., De Souza, R. A. S., Barreto, G., & Marticorena, F. M. (2023). Caffeine and sport. In *Advances in food and nutrition research* (Vol. 106, pp. 95-127). Academic Press.
28. Scott, A. T., O'Leary, T., Walker, S., & Owen, R. (2015). Improvement of 2000-m rowing performance with caffeinated carbohydrate-gel ingestion. *International journal of sports physiology and performance, 10*(4), 464–468.
29. Tallis, J., Guimaraes-Ferreira, L., & Clarke, N. D. (2022). Not Another Caffeine Effect on Sports Performance Study-Nothing New or More to Do?. *Nutrients, 14*(21), 4696.
30. Tarnopolsky, M. A. (1994). Caffeine and endurance performance. *Sports medicine, 18,* 109-125.
31. Venier, S. (2024). Akutni učinak kofeina iz različitih izvora na mišićnu jakost i snagu (*Doctorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu. Kineziološki fakultet*).

Izvorni znanstveni rad

VIDLJIVOST SPORTAŠICA U MEDIJIMA: PERCEPCIJE, IZAZOVI I RODNA INKLUZIJA U SPORT

Josipa Antekolović
Sveučilište u Zagrebu Rudarsko-geološko-naftni fakultet
i Sveučilište u Zagrebu Arhitektonski fakultet, Studij dizajna
josipa.antekolovic@rgn.unizg.hr

Sunčica Bartoluci
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
suncica.bartoluci@kif.unizg.hr

Marko Marelić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
marko.marelic@kif.unizg.hr

Sažetak
U radu se istražuju percepcije studenata i studentica Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu o medijskom prikazu sportašica. Korištenjem kvalitativne analize polustrukturiranih intervjua ispituje se kako budući stručnjaci u području sporta prepoznaju rodne nejednakosti u medijskoj zastupljenosti i načinu predstavljanja ženskog sporta. Rezultati ukazuju na trajnu marginalizaciju sportašica u medijskom prostoru, osobito kroz naglašavanje tjelesnog izgleda i privatnog života umjesto sportskih postignuća, ali i na postojanje određenih pozitivnih pomaka u vidljivosti vrhunskih sportašica. U kontekstu rodne inkluzije u sport rad ističe važnost medija u oblikovanju percepcije društvene vrijednosti sudjelovanja žena u natjecateljskom sportu.

Ključne riječi: *inkluzija, medijska reprezentacija, objektivizacija u sportu, rodni stereotipi, tematska analiza*

MEDIA VISIBILITY OF FEMALE ATHLETES: PERCEPTIONS, CHALLENGES, AND GENDER INCLUSION IN SPORT

Abstract
This paper explores the perceptions of students at the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, regarding media representations of female athletes. Using qualitative analysis of semi-structured interviews, the study examines how future sport professionals recognize gender inequalities in media coverage and the portrayal of women's sport. The findings indicate the persistent marginalization of female athletes in the media, particularly through an emphasis on physical appearance and private life rather than athletic achievements, while also pointing to certain positive developments in the visibility of elite female athletes. In the context of gender inclusion in sport, the paper highlights the importance of the media in shaping perceptions of the social value of women's participation in competitive sport.

Keywords: *inclusion, media representation, objectification in sport, gender stereotypes, thematic analysis*

Uvod

Mediji imaju snažnu simboličku moć u oblikovanju društvenih percepcija o sportu i sportašima, pri čemu ne prenose samo informacije o sportskim postignućima, nego i reproduciraju šire društvene vrijednosti, norme i rodne odnose moći. Način na koji su sportašice predstavljene u medijima utječe na njihovu javnu vidljivost, ali i na percepciju legitimnosti njihova sudjelovanja u sportu. Brojna istraživanja ukazuju na to da je medijska zastupljenost sportašica znatno manja od zastupljenosti sportaša te da se ženski sport često prikazuje kroz prizmu izgleda, emocija i privatnog života, umjesto kroz sportska postignuća (Fink, 2015; 2022; Trolan, 2013; Scheadler i Wagstaff, 2018). Takvi obrasci pridonose održavanju rodnih stereotipa, smanjenju vidljivosti ženskog sporta i učvršćivanju percepcije sporta kao primarno "muškog" područja.

Iako se posljednjih godina bilježe pozitivni pomaci u medijskom prikazivanju sportašica, razlike u količini i tonu izvještavanja i dalje su prisutne (UN Women, 2023; Change Our Game, 2024). U hrvatskom društvu ova je tema osobito relevantna, budući da ženski sport, unatoč uspjesima brojnih sportašica na međunarodnoj razini, i dalje ne dobiva

odgovarajuću medijsku pažnju (Pravobraniteljica za ravnopravnost spolova, 2024). U razdoblju od 2016. do 2022. udio priloga o ženskom sportu u središnjim informativnim emisijama porastao je s 3,7 % na 8 %, uz istodobno širenje spektra sportova u kojima se prate uspjesi sportašica, no unatoč tom napretku njihova je medijska vidljivost i dalje nedostatna (Hrvatski olimpijski odbor, 2025).

U tom kontekstu, medijsko prikazivanje sportašica ima važnu ulogu u procesu rodne inkluzije u sport. Rodna inkluzija u sport ne odnosi se isključivo na formalnu mogućnost sudjelovanja žena u natjecateljskom sportu, već i na njihovu simboličku legitimaciju kao ravnopravnih akterica u sportu. Sustavno naglašavanje izgleda, privatnog života ili tradicionalno shvaćene ženstvenosti, uz istodobno umanjivanje sportskih postignuća, može učvršćivati simboličke granice pripadnosti sportu te reproducirati percepciju sporta kao prostora primarno rezerviranog za muškarce. Suprotno tome, afirmativni i kompetencijski usmjereni medijski prikazi mogu pridonijeti jačanju rodne ravnopravnosti i široj javnoj afirmaciji žena u sportu.

Unatoč opsežnim istraživanjima medijske reprezentacije sportašica, percepcije budućih stručnjaka u području sporta, koji će oblikovati buduće profesionalne prakse i sportsku kulturu, ostaju nedovoljno istražene. Stoga se u ovom radu analiziraju percepcije studenata i studentica Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu o prikazu sportašica u medijima. Kroz kvalitativnu analizu polustrukturiranih intervjua nastoji se razumjeti kako mladi budući stručnjaci u području sporta prepoznaju i tumače rodne nejednakosti u medijskom prikazu ženskog sporta, s posebnim naglaskom na zastupljenost ženskog sporta te način predstavljanja sportskih postignuća i izgleda sportašica.

Metode rada

Tijekom lipnja 2022. godine provedeno je 20 polustrukturiranih intervjua sa studenticama i studentima druge i treće godine Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Za intervju je bio pripremljen zaseban vodič s osnovnom zajedničkom strukturom pitanja. S obzirom na cilj istraživanja analizirani su podaci koji opisuju iskustva i stavove sugovornika/ca o medijskoj zastupljenosti ženskog sporta i načinu prikazivanja sportašica u medijima. Intervjue je provela autorica istraživanja na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu metodom licem u lice i trajali su od 14 do 36 minuta. Audio zapisi intervjua snimljeni su, uz prethodno pribavljen informirani pristanak ispitanika, te su potom transkribirani verbatim i kodirani pomoću programa za analizu kvalitativnih podataka MAXQDA 2022. Kodiranje i interpretacija iskaza sugovornika provedeni su primjenom tematske analize, pri čemu su identificirane tri tematske cjeline, koje su u nastavku rada detaljnije prikazane.

Mediji ne prate dovoljno ženski sport

Unatoč napretku u postizanju rodne ravnopravnosti u sportu, sportašice se i dalje suočavaju s brojnim preprekama u medijskoj vidljivosti i načinu prikazivanja (Scheadler i Wagstaff, 2018). Mnoge sportašice dobivaju medijsku pozornost tek kada se bave tradicionalno "ženskim" sportovima (Coche i Tuggle, 2016), dok one koje se natječu u sportovima koje društvo percipira kao "muške" često bivaju stigmatizirane i dovodi se u pitanje njihova seksualnost (Cooky i sur., 2015). Mediji imaju tendenciju ignorirati sportska postignuća žena fokusirajući se na njihov tjelesni izgled (Trolan, 2013; Fink, 2022), privatni život (Bissell i Duke, 2007; Hardin i sur., 2002; Jones, 2006) i ženstvenost sportašica (Fink, 2015). Ženski sport pritom se i dalje opisuje kao "manje uzbudljiv" i "sporiji" od muškog (Lebel i Danylchuk, 2009).

Izloženost medijima snažno oblikuje društvene stavove o sportu. Jones i Greer (2011) ispitivali su rodnu tipizaciju ekstremnog sportskog snowboardinga (daskanja na snijegu) i otkrili da je izloženost medijima glavni prediktor rodne tipizacije sporta. Ispitanici koji su češće gledali muške natjecatelje smatrali su snowboard "muškim" sportom, dok su oni izloženiji ženskim natjecanjima isti sport doživljavali "ženskim". Povećana medijska zastupljenost ženskih sportova doprinosi pozitivnijim stavovima prema sportašicama (Pope i sur., 2022; Scheadler i Wagstaff, 2018), iako to ne mora nužno povećati stvarni interes publike (Scheadler i Wagstaff, 2018).

Sugovornici i sugovornice u ovom istraživanju prepoznaju marginalizaciju ženskog sporta u hrvatskim medijima: *„Iskreno, ne sjećam se kad sam zadnji put čula da na vijestima pričaju o nekoj ženskoj pobjedi ili nešto."* (IMN: 30)

„Uopće nije popraćeno. Uopće se ne priča o ženskom sportu." (MPRG: 28)

Sugovornice još dodaju kako većinu sportske publike čine muškarci, što smatraju dijelom razloga veće medijske prisutnosti muških sportova.

„…Gledam košarku i znam sve muške košarkaše, ja uopće ne znam košarkašice. Opet, jasno mi je jer vjerojatno većina ljudi koja prati sport su muškarci…" (DKN: 27)

Drugi pak ističu ekonomske faktore i moć sponzora kao ključne razloge dominacije muškog sporta u medijima.

„Prema ženama u hrvatskom sportu je možda malo manje zastupljen nego muški dok u svijetu kad god se potegla rasprava tema je da su žene potplaćene, da žene zaslužuju više i sl. s čim se ja na svjetskoj razini ne slažem jer je poanta svjetskog sporta zarada, a zaradu ne nose jednako jedni i drugi pa onda koliko nosi zarade toliko može i taj koji je donosi zarađivat. A u Hrvatskoj više se priča kad muškarac donese trofej nego žena." (LKNRG: 35)

Ovi iskazi ukazuju na to da studenti ne percipiraju medijsku neravnopravnost kao izolirani fenomen, već kao strukturalni obrazac koji oblikuje društvenu percepciju položaja ženskog sporta.

U kontekstu rodne inkluzije u sport, ovakva medijska nevidljivost ženskog sporta može imati isključujući učinak, jer ženama otežava identifikaciju sa sportskim ulogama i slabi dojam da u sportu imaju jednaku priliku sudjelovati i biti prepoznate. Nedostatak ženskih sportskih uzora u medijima pritom može negativno utjecati na motivaciju te dodatno učvrstiti percepciju sporta kao prostora u kojem žene nisu ravnopravno zastupljene.

Ženski sport i medijski pomaci

Dio sugovornika/ca primjećuje napredak u medijskoj popraćenosti ženskog sporta i sportskih uspjeha žena, osobito u posljednjih nekoliko godina. Slični trendovi zabilježeni su i u međunarodnom kontekstu. Primjerice, medijsko izvještavanje o nogometu u Ujedinjenom Kraljevstvu nakon Olimpijskih igara u Londonu 2012. i Svjetskog prvenstva za žene 2015. godine pokazuje veći fokus na sportska postignuća i vještinu, uz smanjenu trivijalizaciju sportašica (Petty i Pope, 2019). Ipak, unatoč tim pomacima, ženski sport i dalje čini relativno mali udio ukupnog sportskog medijskog prostora, što upućuje na to da su promjene postupne i još uvijek ograničene.

Slične pozitivne promjene uočavaju i pojedine sugovornice u ovom istraživanju. Profesionalna nogometašica ističe povećanu zainteresiranost medija za klub u kojem trenira u posljednjih šest mjeseci, naglašavajući kako su se po prvi put počeli pojavljivati u medijima, uključujući društvene mreže i tiskane medije, dok ranije takve vidljivosti gotovo nije bilo.

„Iz mojeg iskustva, u zadnjih pola godine smo čak možda i neki prvi put stali pred kamere i počeli smo više tako u medije nas izlagati i društvenim mrežama, i novinama, i tako, a prije toga uopće toga nije bilo. Što je ogromna razlika. Nitko nas prije nije ni znao da postojimo ni ništa, a sad su nas sve više počeli stavljat u medije. Nadam se da se tak i nastavi i da što više bude tog." (KJN: 25)

Pozitivna iskustva ističu se i u drugim sportovima. Sugovornica AIN primjećuje da se vrhunski rezultati atletičarki u medijima često afirmativno prikazuju, uz naglašavanje postignuća i poticanje javnog interesa:

„Ako gledam u atletici, ako su vrhunski rezultati, dosta ih se onako veliča, potiče, to sve onako super." (AIN: 29)

I ostali sugovornici navode primjere sve učestalijeg medijskog praćenja vrhunskih sportskih rezultata žena, ističući da se percepcija ženskog sporta postupno mijenja te da se kroz medije nastoji povećati njegova popularnost i društvena vrijednost.

„Nije kao prije da se ono gleda kao žene i sport ne bi trebalo… mijenja se i kroz medije se pokušava popularizirat i mislim da bi to tako i trebalo bit." (LKRG: 25)

„Kad god neka ženska osoba ostvari vrhunski rezultat o tom se piše, o tom se hvali." (PAN: 27)

Prema podacima UN Women (2023), medijsko pokrivanje sportašica u globalnom kontekstu i dalje čini tek oko 16 % ukupnog sportskog medijskog prostora, iako je u porastu u odnosu na prethodne godine. Slični trendovi zabilježeni su i u novozelandskom kontekstu (Sport New Zealand & Isentia, 2023), gdje je medijsko praćenje žena u sportu poraslo s oko 15 % u 2020. godini na 26 % u 2023. godini. Pozitivni pomaci u medijskom praćenju ženskog sporta imaju važnu inkluzivnu dimenziju jer afirmativni prikazi sportašica i njihovih sportskih postignuća mogu pridonijeti stvaranju osjećaja pripadnosti sportu među djevojkama i ženama. Vidljivost uspješnih sportašica u medijima može pridonijeti jačanju percepcije legitimnosti i društvene vrijednosti sudjelovanja žena u natjecateljskom sportu.

Ovi iskazi upućuju na to da sudionici prepoznaju medije ne samo kao izvor neravnopravnosti, već i kao potencijalni prostor promjene, u kojem afirmativni prikazi sportašica mogu pridonijeti postupnoj transformaciji rodnih odnosa u sportu.

Izgled sportašica u medijima

Masovni mediji imaju značajnu ulogu u prenošenju i reprodukciji rodnih razlika i nejednakosti kroz svakodnevne vizualne i tekstualne sadržaje u tiskanim i televizijskim medijima. Rodne razlike posebno dolaze do izražaja u području

sporta, gdje se žene i dalje primarno percipiraju kao „žene", a tek potom kao „sportašice" (Trolan, 2013). Žensko tijelo u sportskom kontekstu često se identificira kao objekt, zbog čega se sportašice nalaze na svojevrsnoj prekretnici između očekivanja vezanih uz sportsku izvedbu i društveno nametnutih normi ženstvenosti (Harrison i Lynch, 2005). Brojni autori ističu da sportsko područje i dalje predstavlja prostor u kojem se rodna neravnopravnost često prihvaća kao norma, a patrijarhalne vrijednosti povijesno povezane sa sportom mediji kontinuirano potvrđuju i reproduciraju, što potvrđuju i suvremene analize odnosa feminizma, sporta i medija (Messner, 1988; Rowe i Brown, 1994; Cooky i Antunovic, 2022).

Unatoč napretku ženskog sporta i sve većem prepoznavanju sportašica kao pozitivnih društvenih uzora, medijsko prikazivanje sportašica i dalje je obilježeno objektivizacijom, seksualizacijom i nevidljivošću u usporedbi s muškim sportašima i muškim sportovima (Coakley, 2021; Trolan, 2013). Sportašice su pritom ne samo podzastupljene, već se njihova medijska prisutnost često oblikuje kroz naglašavanje tjelesne privlačnosti i tradicionalno shvaćene ženstvenosti, u skladu s uvriježenim rodnim stereotipima o tome kakva žena „treba biti", kako u sportu, tako i izvan njega (Knight i Giuliano, 2001; McGannon i sur., 2015; Whisenant i sur., 2002). Medijska pažnja posebno je usmjerena na tjelesni izgled sportašica, često na štetu sportskih postignuća (Daniels, 2012; Daniels i Wartena, 2011). iStock (2023) izvještava da samo oko 9 % najpopularnijih sportskih vizuala prikazuje žene i djevojke aktivno u sportu, što može smanjiti osjećaj pripadnosti i motivaciju za uključivanje žena u sport.

Takvi obrasci izvještavanja doprinose održavanju hegemonijske muškosti unutar sportskog prostora, dok povećana komercijalizacija sporta i rastuća ovisnost o televizijskim pravima dodatno marginaliziraju ženske sportove, osobito one koji se ne uklapaju u dominantne medijske narative (Pfister, 2010; Trolan, 2013).

Nalazi ovog istraživanja potvrđuju navedene obrasce. Sugovornici i sugovornice ističu da se u medijima vrlo često naglašava tjelesni izgled sportašica i taj aspekt se stavlja ispred sportskih postignuća. Jedna sugovornica navodi primjer medijskog praćenja uspjeha ženske rukometne reprezentacije, pri čemu su pojedine igračice bile znatno više medijski eksponirane na temelju izgleda, dok su ostale članice kolektiva ostajale u drugom planu, što doživljava kao nepravedno i problematično.

„To se meni nije svidjelo. Konkretno kad smo broncu osvojili s rukometnom reprezentacijom isto one fore da se neke djevojke snimalo i stavljalo konstantno na TV, konstantno njihovi intervjui, a neke se totalno stavilo u drugi plan. Ne kažem ja, možda su to one htjele, ali to je cijeli kolektiv. Treba se samo po uspjehu gledati, a ne po tome tko je ljepši, tko je zgodniji. To me isto smeta što kao da neka sportašica mora bit takva i ako nije zgodna neću ju prikazivat… nije mi to u redu." (BIN: 28)

Slična iskustva navode i drugi sugovornici, koji primjećuju da se medijski fokus često usmjerava na tjelesnu privlačnost sportašica, primjerice kroz titule „najljepše sportašice", čime se izgled stavlja u središte javne percepcije, a sportski rezultati ostaju u pozadini.

„Osobno znam baš te košarkašice koje su proglasili najljepša košarkašica, najljepša sportašica i… baš je fokus na izgled." (DKN: 28)

Sugovornici/ce smatraju da novinari takvim pristupom nastoje povećati čitanost sadržaja, privući mušku publiku i ostvariti veću medijsku vidljivost, odnosno „klikove". Većina sudionika ne slaže se s takvim načinom predstavljanja sportašica, ističući da se u medijima sustavno reproducira obrazac prema kojem su sportašice „lijepe", dok su sportaši „uspješni", što smatraju izrazito problematičnim: „uvijek se povezuje da sportašice su prekrasne, a sportaši su uspješni. To je užas!" (VDRG: 25). Naglašavaju kako bi sportski uspjeh trebao biti primarni kriterij medijske vidljivosti, neovisno o tjelesnom izgledu sportašica.

„To se spomene uvijek, to je dio folklora. S tim se ne slažem. Ja sam sportaš i ja ne mogu komentirat nešto što komentira netko iz bilo koje druge grane a kamo li novinar koji mora taj naslov učinit zanimljivim i senzacionalnim tako da ona mora bit prelijepa… Matea Jelić osvojila zlato, ona mora bit prelijepa, ona ne može bit mlada… onda će taj članak otvorit i onaj kojeg ne zanima sport, očito je to." (LKNRG: 25)

„To sam primijetio... činjenica je da ako je sportašica lijepa da će bolje prolazit, da će bit popularnija i da će imat više pratitelja na Instagramu i da će se više pratit općenito. Mislim da to ide tako i s muške strane, ali kod žena se naglašava više." (PAN: 27)

Istodobno, pojedine sugovornice iskazuju ambivalentan odnos prema takvoj praksi. Jedna sugovornica navodi da, iako smatra da bi fokus trebao biti na sportskom uspjehu, prihvaća isticanje tjelesnog izgleda kao strategiju privlačenja medijske pažnje, osobito u kontekstu ograničene vidljivosti ženskog sporta.

„Uvijek je to tako. Ima jedan članak gdje se tako i o meni piše. Razumijem to. Nemam ništa protiv toga, neka me se malo pohvali." (BCRG: 27)

Slični rezultati zabilježeni su i u istraživanju Bartoluci i Baršić (2020), u kojem nogometašice iskazuju svijest o marginalizaciji ženskog nogometa te svjesno koriste isticanje tjelesnog izgleda kako bi privukle interes medija. Seksualizacija i objektivizacija ženskog tijela u sportskom medijskom izvještavanju predstavljaju ozbiljan društveni problem jer doprinose produbljivanju rodne neravnopravnosti i internalizaciji rodnih stereotipa u širem društvenom kontekstu.

Naglašavanje tjelesnog izgleda sportašica i nametanje uskih estetskih standarda u medijskom izvještavanju može imati isključujući učinak na rodnu inkluziju u sport, jer implicitno poručuje da je sportska vrijednost žena uvjetovana izgledom, a ne sportskom kompetencijom. Takvi obrasci mogu obeshrabriti žene i djevojke te narušiti osjećaj opravdanosti njihova sudjelovanja u natjecateljskom sportu. Nalazi ovog istraživanja pokazuju da su sudionici svjesni ovih obrazaca te ih prepoznaju kao prepreku stvaranju rodno ravnopravnog i inkluzivnog sportskog okruženja. Time se potvrđuje da seksualizirani i estetski usmjereni medijski narativi ne djeluju samo na razini načina prikazivanja sportašica, već oblikuju šire razumijevanje sportskih kompetencija i granica legitimnog sudjelovanja žena u natjecateljskom sportu.

Zaključak

Cilj ovog rada bio je istražiti percepcije studenata i studentica Kineziološkog fakulteta o medijskom prikazu sportašica, s posebnim naglaskom na zastupljenost ženskog sporta te način predstavljanja sportskih postignuća i izgleda sportašica u medijima. Nalazi istraživanja potvrđuju da su sudionici svjesni neravnopravne zastupljenosti ženskog sporta u medijskom prostoru, kao i postojanja rodno obilježenih obrazaca izvještavanja u kojima se često naglašava tjelesni izgled sportašica uz zanemarivanje njihovih sportskih uspjeha.

Istodobno, sudionici prepoznaju određene pozitivne pomake u medijskoj vidljivosti ženskog sporta, osobito u kontekstu vrhunskih sportskih rezultata, što upućuje na postupne promjene u društvenoj percepciji sportašica. Unatoč tome, ti su pomaci i dalje ograničeni te nedovoljni za postizanje stvarne rodne ravnopravnosti u sportskom medijskom prostoru.

U kontekstu rodne inkluzije u sport, rezultati ovog istraživanja ukazuju na važnost medija kao ključnog aktera u oblikovanju simboličkih granica pripadnosti sportu. Medijski prikazi sportašica koji dosljedno valoriziraju sportska postignuća, stručnost i raznolikost sportskih uloga mogu pridonijeti jačanju legitimnosti žena u sportu te potaknuti šire društveno prihvaćanje njihova sudjelovanja u natjecateljskom sportu. Suprotno tome, seksualizacija i objektivizacija sportašica mogu djelovati isključujuće, reproducirati rodne stereotipe i produbljivati percepciju sporta kao pretežito muškog prostora.

Za buduće stručnjake u području sporta ovi nalazi naglašavaju važnost kritičkog razumijevanja medijskih narativa o sportu, budući da oni oblikuju stavove o rodnim ulogama, sportskim kompetencijama i legitimnosti sudjelovanja žena u sportu. U tom smislu, mediji imaju važnu odgovornost u promicanju rodne inkluzije u sport, ne samo kroz povećanje kvantitativne zastupljenosti ženskog sporta, već i kroz kvalitativne promjene u načinu na koji se sportašice predstavljaju javnosti. Valja pritom imati na umu da se nalazi temelje na relativno malom i homogenom uzorku studenata jednog fakulteta, zbog čega ih nije moguće generalizirati na širu populaciju budućih sportskih stručnjaka.

Ovaj rad doprinosi istraživanjima medijske reprezentacije sportašica usmjeravanjem pozornosti na percepcije budućih sportskih stručnjaka, čime se otvara prostor za razumijevanje načina na koji se rodne nejednakosti u sportu reproduciraju, ali i potencijalno transformiraju unutar profesionalnog sportskog okruženja.

Literatura

1. Bartoluci, S. i Baršić, M. (2020). "Još si i lijepa i igraš nogomet": rodna (ne)ravnopravnost i nogomet/futsal. *Studia Ethnologica Croatica, 32*(1), 097–126. https://doi.org/10.17234/SEC.32.8
2. Bissell, K. L. i Duke, A. M. (2007). Bump, set, and spike: An analysis of commentary and camera angles of Women's Beach Volleyball during the 2004 Summer Olympics. *Journal of Promotion Management, 13*, 35–53.
3. Change Our Game. (2024). *Media representation of women in sport*. Victorian Government – Office for Women in Sport and Recreation. Preuzeto sa: https://www.vic.gov.au/change-our-game, dana 29.1.2026.
4. Coakley, J. J. (2021). *Sports in society: issues and controversies* (trinaesto izdanje). New York: McGraw Hill LLC.
5. Coche, R. i Tuggle, C. A. (2016). The women's Olympics?: A gender analysis of NBC's coverage of the London 2012 Summer Games. *Electronic News, 10*(2), 121-138.
6. Cooky, C. i Antunovic, D. (2022). Serving Equality: Feminism, Media, and Women's Sports. New York, Bern, Berlin, Brussels, Vienna, Oxford, Warsaw: Peter Lang.

7. Cooky, C., Messner, M. i Musto, M. (2015). "It's Dude Time!": A quarter century of excluding women's sports in televised news and highlight shows. *Communication & Sport, 3*(3), 261–287.
8. Daniels, E.A. (2012). Sexy versus strong: What girls and women think of female athletes. *J. Appl. Dev. Psychol., 33*, 79–90.
9. Daniels, E.A. i Wartena, H. (2011). Athlete or Sex Symbol: What Boys Think of Media Representations of Female Athletes. *Sex Roles, 65*, 566–579. https://doi.org/10.1007/s11199-011-9959-7
10. Fink, J. S. (2015). Female athletes, women's sport, and the sport media commercial complex: Have we really "come a long way, baby?" *Sport Management Review, 18*(3), 331-342.
11. Fink, J. S. (2022). Gender and sport media: An updated review of research and practice. *Sport Management Review, 25*(5), 761–777.
12. Hardin, M., Chance, J., Dodd, J. E. i Hardin, B. (2002). Olympic photo coverage fair to female athletes. *Newspaper Research Journal, 23,* 64–78.
13. Harrison, L. A. i Lynch, A. (2005). Social role theory and the perceived gender role orientation of athletes. *Sex Roles, 52*(3–4). https://doi.org/10.1007/s11199-005-1297-1
14. Hrvatski olimpijski odbor. (2025). *Analiza zastupljenosti žena na različitim razinama sportskog djelovanja u Republici Hrvatskoj u 2024. godini.*
15. iStock. (2023). *Visual representation of women in sport: Global image trends report.* iStock by Getty Images. Preuzeto sa: https://www.istockphoto.com, dana 29.1.2026.
16. Jones, A. i Greer, J. (2011). You don't look like an athlete: The effects of feminine appearance on audience perceptions of female athletes and women's sports. *Journal of Sport Behavior, 34*(4).
17. Jones, D. (2006). The representation of female athletes in online images of successive Olympic Games. *Pacific Journalism Review, 12*, 108–129.
18. Knight, J.L. i Giuliano, T.A. (2001). He's a Laker; she's a "looker": The consequences of gender-stereotypical portrayals of male and female athletes by the print media. *Sex Roles, 45,* 217–229.
19. Lebel, K. i Danylchuk, K. (2009). Generation Y's Perceptions of Women's Sport in the Media. *International Journal of Sport Communication, 2*(2), 146–163. https://doi.org/10.1123/IJSC.2.2.146
20. McGannon, K. R., Gonsalves, C. A., Schinke, R. J. i Busanich, R. (2015). Negotiating motherhood and athletic identity: A qualitative analysis of Olympic athlete mother representations in media narratives. *Psychology of Sport and Exercise, 20,* 51-59.
21. Messner, M. (1988). Sports and Male Domination: The Female Athlete as Contested Ideological Terrain. *Sociology of Sport Journal, 5*(3), 197–211.
22. Petty, K. i Pope, S. (2019). A new age for media coverage of women's sport? An analysis of English media coverage of the 2015 FIFA women's world cup. *Sociology, 53*(3), 486–502.
23. Pfister, G. (2010). Women in sport – gender relations and future perspectives, *Sport in Society, 13*(2), 234-248.
24. Pope, S., Williams, J. i Cleland, J. (2022). Men's Football Fandom and the Performance of Progressive and Misogynistic Masculinities in a 'New Age' of UK Women's Sport. *Sociology, 56*(4), 730–748. https://doi.org/10.1177/00380385211063359
25. Pravobraniteljica za ravnopravnost spolova (2024). *Izvješće o radu za 2023. godinu*. Zagreb: Republika Hrvatska Pravobraniteljica za ravnopravnost spolova.
26. Rowe, D. i Brown, P. (1994). Promoting women's sport: theory, policy and practice. Leisure Studies, 13(2), 97-110.
27. Scheadler, T. i Wagstaff, A. (2018). Exposure to women's sports: Changing attitudes toward female athletes. *The Sport Journal, 20*(11), 1–14.
28. Sport New Zealand & Isentia. (2023). *Women in sport media coverage in New Zealand: Media analysis report.* Sport New Zealand. Preuzeto sa: https://sportnz.org.nz, dana 29.1.2026.
29. Trolan, E. J. (2013). The Impact of the Media on Gender Inequality within Sport. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 91,* 215–227. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.420
30. UN Women. (2023). *Gender equality and sport: Media coverage of women's sport* (Report 2022–2023). United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women. Preuzeto sa: https://www.unwomen.org, dana 29.1.2026.
31. Whisenant, W.A., Pederson, P.M. i Obenour, B.L. (2002). Success and gender: determining the rate of advancement for intercollegiate athletic directors. Sex Roles, 47(9), 485-491.

Izvorni znanstveni rad

USPOREDBA MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH KARAKTERISTIKA U15 I U17 NOGOMETAŠICA ŽENSKOG NOGOMETNOG KLUBA DINAMO

Josipa Bebek
Zagrebački akademski sportski savez
josipa.bebek@unisportzg.hr

Marko Čule
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
mcule@efzg.hr

Ivan Milinović
Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
imilinovic@efzg.hr

Sažetak
Studija je provedena s ciljem utvrđivanja razlika u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima mladih nogometašica ŽNK Dinama u uzrasnim kategorijama U15 i U17. U istraživanju su sudjelovale ukupno 24 igračice prosječne dobi 15,83 ± 1,01 godina, pri čemu je 14 ispitanica pripadalo kategoriji U15, a 10 kategoriji U17. Ispitanice su testirane pomoću standardizirane baterije testova za procjenu motoričkih sposobnosti, koja je uključivala skok u dalj s mjesta, bacanje medicinke, vođenje lopte oko čunjeva, sprint na 20 metara, prolaz na 5 metara, cating test, pretklon iz stojećeg stava te korake u stranu. Funkcionalne sposobnosti procijenjene su primjenom 30-15 Intermittent Fitness testa. Analizom rezultata utvrđeno je da između dviju skupina postoje statistički značajne razlike u samo dva testa. Razlika je zabilježena u 30-15 Intermittent Fitness testu, koji procjenjuje funkcionalne sposobnosti, te u sprintu na 20 metara, koji je pokazatelj eksplozivne snage i brzine. U tim testovima starija skupina (U17) ostvarila je bolje rezultate. U preostalih sedam testova motoričkih sposobnosti nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina, što upućuje na relativno ujednačenu razinu razvijenosti većine motoričkih sposobnosti među ispitanicama. Dobiveni rezultati sugeriraju da se s porastom dobi i natjecateljskog iskustva najizraženije razvijaju funkcionalna izdržljivost i brzina, dok ostale motoričke sposobnosti ostaju na sličnoj razini u promatranim kategorijama. Ovakva istraživanja mogu biti korisna trenerima u planiranju i evaluaciji trenažnih procesa, kao i u praćenju razvoja igračica tijekom sezone. Budući da je testiranje provedeno na početku natjecateljske godine, ponovljena mjerenja na kraju sezone mogla bi pružiti dodatne informacije o učinkovitosti treninga i napretku igračica.

Ključne riječi: *motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, mlade nogometašice*

COMPARISON OF MOTOR AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF U15 AND U17 FEMALE FOOTBALL PLAYERS OF THE DINAMO WOMEN'S FOOTBALL CLUB

Abstract
The study was conducted with the aim of determining differences in motor and functional abilities of young female football players from ŽNK Dinamo in the U15 and U17 age categories. A total of 24 players participated in the research, with an average age of 15.83 ± 1.01 years. Of these, 14 participants belonged to the U15 category and 10 to the U17 category. The participants were tested using a standardized battery of tests for assessing motor abilities, which included the standing long jump, medicine ball throw, dribbling around cones, 20-meter sprint, 5-meter pass, cating test, standing forward bend, and lateral steps. Functional abilities were assessed using the 30-15 Intermittent Fitness Test. The analysis of the results showed that there were statistically significant differences between the two groups in only two tests. A difference was observed in the 30-15 Intermittent Fitness Test, which assesses functional abilities, and in the 20-meter sprint, which is an indicator of explosive power and speed. In these tests, the older group (U17) achieved better results. In the remaining seven motor ability tests, no statistically significant differences were found between the groups, indicating

a relatively uniform level of development of most motor abilities among the participants. The obtained results suggest that with increasing age and competitive experience, functional endurance and speed develop the most, while other motor abilities remain at a similar level across the observed categories. Studies of this type can be useful for coaches in planning and evaluating training processes, as well as in monitoring player development throughout the season. Since the testing was conducted at the beginning of the competitive season, repeated measurements at the end of the season could provide additional information on training effectiveness and player progress.

Keywords: *motor abilities, functional abilities, young female football players*

Uvod

Nogomet je jedan od najpopularnijih globalnih sportova, pa se upravo njime i u Hrvatskoj bavi najveći broj sportaša. Velika razlika, međutim, postoji između muškog i ženskog nogometa, na što utječu brojni čimbenici u društvu. Ipak, popularnost ženskog nogometa posljednjih godina je u uzlaznoj putanji. Naime, broj žena i djevojaka koje organizirano igraju nogomet dosegao je do 2023. godine 16,6 milijuna što predstavlja rast od gotovo 25% u odnosu na 2019. godinu (FIFA). Stoga je i u Hrvatskoj povećan broj djevojčica koje se upisuju u nogometne škole.

Postoje brojni razlozi iz kojih je dobro provoditi testiranja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti sa sportašima. Prema Svenssonu i Drustu (2005) možemo ih iskoristiti kao alat za određivanje snage pojedinca, ali i njegovih ograničenja, za evaluaciju odgovora na treninge te praćenje rasta i razvoja. Autori poput Hoare i Warra (2000); Reilly i sur., (2000) te Williamsa i Reillya, (2000) u svojim radovima koriste ih za identifikaciju talenata i program selekcije sportaša. Istraživanja pokazuju kako bazične motoričke sposobnosti, također, imaju i snažnu vezu sa specifičnim motoričkim sposobnosti. Drugim riječima, za postizanje određene razine specifičnih motoričkih sposobnosti (šutiranje, dribling) potrebno je prije toga izgraditi dobar temelj kroz savladavanje određene razine bazičnih motoričkih sposobnosti (Kokstejn i Musalek, 2019).

Prema Milanoviću (2013) jednadžbu specifikacije nogometne igre čine sljedeće motoričke sposobnosti: izdržljivost (30%), brzina (25%), snaga (20%), koordinacija (15%) te fleksibilnost (10%). Govoreći o funkcionalnim sposobnostima u nogometu, izmjenjuju se aerobni i anaerobni način rada s fazama submaksimalnog i maksimalnog opterećenja koja se javljaju u vidu sprinteva, promjene pravca kretanja, skokova te zaustavljanja. Sve ove funkcionalne i motoričke sposobnosti, stoga, potrebno je uzeti u obzir prilikom rada s mladim nogometašicama, ali svejedno ne zanemariti glavne ciljeve koje pred trenere stavlja dugoročna sportska priprema sportaša (Long Therm Athlete Development – LTAD) kao planirani i sustavni razvoj sportaša s naglaskom na njegov rast i sazrijevanje, a s ciljem postizanja vrhunskih sportskih rezultata (Balyi, Way i Higgs, 2013). Svaka motorička sposobnost ima senzitivno razdoblje u kojem, dobrim trenažnim procesom, na nju možemo maksimalno utjecati. Ta se razdoblja javljaju zbog samih bioloških i živćano-mišićnih promjena kroz koje dijete prolazi u razvoju, a omogućavaju mu poboljšani odgovor na trening. Odgovor pojedinih sposobnosti na određeni trening ovisi ne samo o dobi nego i utjecaju drugih čimbenika poput do tada stečenih vještina. Prozori za razvoj određenih motoričkih sposobnosti često su određeni prema vrhuncu brzine rasta odnosno godini najvećeg prirasta (PHV - peak height velocity), a ne nužno prema kronološkoj dobi. Godina najvećeg prirasta varira, no kod djevojčica se prosječno javlja u 12. godini života (Mišigoj-Duraković, 2008). Senzitivno razdoblje za razvoj snage kod djevojčica javlja se odmah nakon završetka PHV-a. Razvoj brzine javlja se u dva prozora, prvo je 6-8 godina, a drugi 11-13 godina. Koordinacija se pojačano može razvijati od početka bavljenja sportom sve do 12. godine dok fleksibilnost pojačano odgovara na podražaje upravo tijekom PHV-a. Optimalna dob za razvoj izdržljivosti javlja se na početku PHV. Treninzi za razvoj aerobnih kapaciteta preporučuju se započeti prije nego sportaš dosegne PHV (Kuterovac, 2017).

U ovom radu napravljena je usporedba između funkcionalnih i motorički sposobnosti mladih nogometašica ŽNK Dinama U15 i U17 uzrasne kategorije, a s ciljem utvrđivanja postoje li statistički značajne razlike u rezultatima testova motoričkih sposobnosti između djevojčica ovih starosnih kategorija.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 24 igračica ŽNK Dinama podijeljenih u dvije skupine (U15 kategorija= 14 ispitanica i U17 kategorija= 10 ispitanica) ovisno o kategoriji u kojoj se natječu. Prosjek godina ispitanica iznosio je 15,83±1,01 godina, prosječna tjelesna visina mjerila je 163,94±6,20 centimetara (cm), a u prosjeku su težile 54,12±5,68 kilograma (kg).

Uzorak varijabli

Skup antropometrijskih varijabli čine: TV-tjelesna visina, TT-tjelesna težina. Motoričke sposobnosti su se procjenjivale baterijom testova: Skok u dalj s mjesta (MESSDM), Bacanje medicinke u dalj (MESBMD), Vođenje lopte oko čunjeva (MKVKO), Sprint na 20m (MESS20m) i prolaz na 5m (MBSB), Cating (MFRCAT), Pretklon iz stojećeg stava (MFLPK), Koraci u stranu (MAGILKUS). Funkcionalne sposobnosti procjenjivale su se testom 30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT).

Protokol istraživanja

Testovi su provedeni na nogometnim terenima na Maksimiru. Svi testovi provedeni su isti dan, svaki test ponavljao se tri puta sa iznimkom testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti (30-15 IFT) koji se radio jednom do otkaza. U obzir su uzeti najbolji rezultati testa. Svi roditelji dali su pisano odobrenje za sudjelovanje njihove djece u ovom istraživanju.

Metode obrade podataka

Za sve varijable istraživanja izračunati su centralni i deskriptivni parametri. Za obradu dobivenih podataka korišten je Mann-Whitney U test za nezavisne uzorke gdje se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike između dvije grupe ispitanika na razini značajnosti p< 0,05. Rezultati su obrađeni statističkim paketom „Statistica for Windows ver. 13.5".

Rezultati istraživanja

U tablici 1 prikazani su deskriptivna statistika rezultata mjerenih varijabli. Uzorak ispitanika činilo je 24 igračica ŽNK Dinama podijeljenih u dvije skupine (U15 kategorija= 14 ispitanica i U17 kategorija= 10 ispitanica) ovisno o kategoriji u kojoj se natječu. Prosjek godina ispitanica iznosio je 15,83±1,01 godina, prosječna tjelesna visina mjerila je 163,94±6,20 cm, a u prosjeku su težile 54,12±5,68 kg.

Tablica 1. Deskriptivna statistika sudionika istraživanja

Varijable	N	M	Min	Max	SD	Skew	Kurt
DOB	24	15,83	15,00	17,00	1,01	0,36	-2,05
TV	24	163,94	151,00	173,00	6,20	-0,29	-0,70
TT	24	54,12	42,70	65,40	5,68	-0,21	-0,33
MENSTRUACIJA	24	0,96	0,00	1,00	0,20	-4,90	24,00
30-15IFT	24	15,79	14,00	18,00	1,33	0,12	-1,34
MESSDM	24	1,95	1,57	2,30	0,18	-0,19	-0,26
MESBMD	24	6,06	4,85	7,87	0,71	0,38	0,40
MESS20m	24	3,55	3,23	3,84	0,18	0,16	-1,24
MBSB	24	1,19	1,04	1,30	0,07	-0,48	-0,54
MFRCAT	24	65,29	54,00	84,00	8,64	0,95	0,40
MAGILKUS	24	78,71	60,00	87,00	5,57	-1,51	4,40
MKVKO	24	10,21	8,52	12,71	0,88	0,72	1,73
MFLPK	24	8,25	7,08	9,45	0,61	0,48	-0,24

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (M), Minimum (Min), Maksimum (Max), standardna devijacija (SD), Skew (mjera aritmetičnosti distribucije), Kurt (mjera spljoštenosti i izduženosti distribucije), tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT).

Igračice su ukupno testirane u devet testova, od čega je jedini test za procjenu funkcionalnih sposobnosti bio 30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT) dok su ostali testovi procjenjivali motoričke sposobnosti igračica.

Tablica 2. prikazuje razlike između testiranih grupa ispitanika utvrđene Mann-Whitney U-testom. Prema tablici možemo zaključiti kako se dvije grupe ispitanika (U15 i U17), testirane u devet testova za procjenu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, statistički značajno razlikuju u dva promatrana testa i to 30-15 Intermittent Fitness Test ($p < 0,035$), za procjenu funkcionalnih sposobnosti i sprint na 20m ($p < 0,026$), procjena eksplozivne snage tipa sprinta. U ostalih sedam testova motoričkih sposobnosti ne postoji statistički značajna razlika između U15 i U17 mladih nogometašica ($p > 0,05$).

Tablica 2. Razlike između grupa utvrđene Mann-Whitney U-testom

Varijable	U17 (N=10)	U15 (N=14)	p-value.
	mean±s.d.	mean±s.d.	
30-15IFT	16,45±1,21	15,32±1,25	<0,035
MESSDM	1,99±0,14	1,92±0,20	<0,348
MESBMD	6,31±0,82	5,89±0,60	<0,252
MESS20m	3,44±0,16	3,62±0,17	<0,026
MBSB	1,16±0,07	1,21±0,06	<0,113
MFRCAT	62,80±4,34	67,07±10,53	<0,463
MAGILKUS	8,23±0,65	8,26±0,61	<0,747
MKVKO	9,89±0,76	10,44±0,91	<0,143
MFLPK	79,20±3,88	78,36±6,64	<0,883

Legenda: broj ispitanika (N), aritmetička sredina (mean), standardna devijacija (s. d.), test funkcionalnih sposobnosti (30-15IFT), skok u dalj s mjesta (MESSDM), bacanje medicinke (MESBMD), sprint 20m (MESS20m), prolaz na 5 m (MBSB), cating (MFRCAT), bočna agilnost (MAGILKUS), koordinacija (MKVKO), fleksibilnost (MFLPK).

Rasprava i zaključak

Analizirajući rezultate mladih nogometašica u testovima motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, možemo zaključiti da između starosnih skupina ovih dviju kategorija u većini testova ne postoje statistički značajne razlike funkcionalnih i motoričkih sposobnosti. Statistički značajne razlike dobivene su u rezultatima testova 30-15 IFT i sprint na 20m. U istraživanju Medeirosia i sur. (2023) napravljena je usporedba U15, U17 i U20 kategorija mladih nogometaša, a U15 kategorija bila je brža u testu sprinta na 10m, dok su U17 nogometaši bili brži na 20m. U ovom testiranju u obzir je uzet prolaz na 5m u kojem nema statistički značajne razlike između testiranih skupina, dok je razlika na 20m statistički značajna sa boljim rezultatima U17 kategorije. Prema istom istraživanju broj značajnih odnosa između rezultata testova progresivno se smanjivao s povećanjem dobne kategorije.

S obzirom na to da se PHV kod djevojčica javlja oko 12. godine života, možemo zaključiti da su mlade nogometašice U15 i U17 kategorije prošle su većinu senzitivnih razdoblja za razvoj motoričkih sposobnosti. U istraživanju Vescovia i sur. (2009) analizirane su motoričke sposobnosti nogometašica u dobi od 12 do 21 godine. Rezultati su pokazali da je prosječna linearna brzina sprinta na 9,1 m (ukupno 36,6 m sprinta) bila je slična u svim kronološkim dobnim skupinama, međutim brzina sprinta na konačnih 9,1 m, visina CMJ-a i rezultati testova agilnosti poboljšavali su se do otprilike 15-16 godina. Također, u istoj studiji pokazano je da se značajna poboljšanja visoko intenzivnog kratkotrajnog rada javljaju do 15-16 godine dok su manji dobici u performansama uočeni su nakon 16 godina. Ovi nalazi mogu biti jedno od objašnjenja zašto se u većini testova rezultati U15 i U17 kategorija ne razlikuju statistički značajno.

Razlike u testovima mogu biti pripisane različitim zahtjevima koje pred same uzrasne kategorije stavljaju treneri i sustav natjecanja u Hrvatskoj za te uzrasne kategorije pa možemo reći da su, prema provedenom istraživanju, to sposobnosti koje se razvijaju pojačano zajedno sa specijalizacijom. Prema LTAD modelu U17 kategorija bi trebala u svojim treninzima imati 10% više specifično natjecateljskih opterećenja i samih natjecanja što bi moglo dovesti do poboljšanja funkcionalnih sposobnosti (30-15 IFT) i brzine sprinta na 20m s obzirom na to da su to sposobnosti koje prema jednadžbi specifikacije nogometne igre velikim udjelom utječu na uspješnost u nogometnoj igri.

Ipak, neovisno o tome što u većini testova nema statistički značajne razlike, u obzir bi dobro bilo uzeti i biološku dob mladih nogometašica, koja ne prati uvijek onu kronološku. Mlađe nogometašice, bez obzira na ove rezultate, ne bi trebalo poistovjećivati sa starijima, upravo kako ne bi preskočile one faze treninga koje će im omogućiti maksimizaciju svih sposobnosti i vještina te cjelokupni razvoj u nastojanju stvaranja sportaša koji traje.

Ograničavajućim čimbenikom ovog istraživanja mogu se smatrati mali uzorak ispitanika sastavljen od 24 nogometašice ženske nogometne škole Dinama, stoga se u buduća istraživanja preporuča uzeti veći broj ispitanika kako bi zaključci bili skloniji generalizaciji. U buduća istraživanja dobro bi bilo uzeti i biološku dob djece koja ne prati uvijek onu kronološku. Ipak, kronološka dob je ta koja najčešće diktira volumene, intenzitete i sadržaje treninga djece i mladih sportaša što može dovesti i do kontraefekata kod djece čija biološka dob ne prati kronološku.

Istraživanja ovakvog tipa mogu biti od koristi trenerima za praćenje napretka kroz sezonu te evaluaciju plana i programa koji prate u treningu. Istraživanje je provedeno na samom početku natjecateljske sezone pa bi ponovljeno testiranje treneru moglo donijeti korisne informacije o radu na kraju natjecateljske godine kao i u praćenju napretka kroz sezonu.

Literatura

1. Balyi, I., (2001) Sport System Building and Long-term Athlete Development in British Columbia.
2. Balyi, I., Way, R. i Higgs, C. (2013). Long-term athlete development. Champaign, IL: Human Kinetics.
3. FIFA (2023). MEMBER ASSOCIATIONS SURVEY REPORT 2023. Dostupno na: https://digitalhub.fifa.com/m/28ed34bd888832a8/original/FIFA-Women-s-Football-MA-Survey-Report-2023.pdf
4. Hoare, D.G., Warr, C.R. (2000) Talent identification and women's soccer: an Australian experience. J Sports Sci 2000: 18: 751– 758.
5. Kokstejn, J. i Musalek, M. (2019) The relationship between fundamental motor skills and game specific skills in elite young soccer players. Journal of Physical Education and Sport (JPES), Vol 19 (Supplement issue 1), Art 37, pp. 249 – 254.
6. Kuterovac, P. (2017). Dugoročan razvoj mladog sportaša. Long Term Athlete Development.
7. Medeirosi, A.I.A., Andrade, A.D., Kassiano, W., Silva, M.J.C., Cunha, R.D.N., Jeronimo, F.L., Da Silva, G.M. i De Moura Simim, M.A. (2023) What physical performance characteristics are related with age categories of elite young soccer players? Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), Vol. 23 (issue 4), Art 120, pp. 957 - 964, April 2023.
8. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet.
9. Mišigoj- Duraković, M. (2008). Kinantropologija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A. i Franks, A. (2000) A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. J Sports Sci 2000b: 18: 695–702.
11. Svensson, M. i Drust, B. (2005) Testing soccer players. J Sports Sci 2005: 23: 601–618.

12. Vescovi, J.D., Rupf, R., Brown T.D. i Marques, M.C. (2009) Physical performance characteristics of high-level female soccer players 12–21 years of age. Scand J Med Sci Sports 2010.
13. Williams, A.M., i Reilly, T. (2000) Talent identification and development in soccer. J Sports Sci 2000: 18: 657–667.

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ RAZLIČITIH METODIKA TRENINGA NA RAZVOJ MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD MLADIH NOGOMETAŠA

Ivan Kvesić
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti
ivan.kvesic@fpmoz.sum.ba

Željko Kovačević
Fakultet zdravstvenih znanosti, Sveučilište u Splitu, Hrvatska
zkovacev@ozs.unist.hr

Helena Tomas
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti
helena.tomas1aa@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj različitih metodika treninga na razvoj motoričkih sposobnosti kod mladih nogometaša. Istraživanje je provedeno na uzorku od 36 dječaka Nogometne škole HŠK Zrinjski Mostar, godišta 2016, koji su podijeljeni u dvije skupine s obzirom na primijenjeni trenažni pristup. Jedna skupina provodila je trening usmjeren na tehničko-taktičke sadržaje kroz igre s loptom i situacijske zadatke, dok je druga skupina bila usmjerena na razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti kroz vježbe agilnosti, stabilizacije i poligone bez lopte.

Procjena učinaka provedena je inicijalnim i finalnim mjerenjem antropometrijskih karakteristika (tjelesna visina, masa i BMI) te motoričkih sposobnosti (sprint na 20 m, T-test i skok u dalj iz mjesta). Rezultati su pokazali statistički značajan napredak u većini motoričkih varijabli kod obje skupine. Skupina usmjerena na tehničko-taktičke sadržaje ostvarila je veći napredak u brzini i agilnosti, dok je skupina usmjerena na bazične motoričke sadržaje ostvarila izraženiji napredak u osnovnim motoričkim sposobnostima.

Dobiveni rezultati ukazuju na važnost primjene različitih metodika treninga u radu s mladim nogometašima te potvrđuju potrebu individualizacije trenažnog procesa.

Ključne riječi: *trening, djeca, agilnost, brzina, razvoj*

THE IMPACT OF DIFFERENT TRAINING METHODS ON THE DEVELOPMENT OF MOTOR ABILITIES IN YOUNG FOOTBALL PLAYERS

Abstract
The aim of this study was to determine the impact of different training methods on the development of motor abilities in young football players. The study included 36 boys from the football school HŠK Zrinjski Mostar (born in 2016), divided into two groups based on the applied training approach. One group performed training focused on technical-tactical elements through ball-based activities, while the other group focused on basic motor abilities through agility drills and conditioning exercises.

The evaluation included initial and final measurements of anthropometric characteristics (body height, body mass, BMI) and motor abilities (20 m sprint, T-test, standing long jump). The results showed statistically significant improvements in most motor variables in both groups. The technical-tactical group achieved greater improvements in speed and agility, while the motor-oriented group showed greater progress in basic motor abilities.

The findings highlight the importance of applying different training methodologies and individualizing the training process in youth football.

Keywords: *training, youth, agility, speed, development*

Uvod

Nogomet kao kompleksna kineziološka aktivnost zahtijeva visoku razinu razvijenosti različitih motoričkih sposobnosti, među kojima se posebno ističu brzina, agilnost, koordinacija i eksplozivna snaga. U radu s djecom naglasak se stavlja na stvaranje široke baze motoričkih sposobnosti, uz istodobno usvajanje tehničko-taktičkih elemenata igre.

Različite metodike treninga mogu imati različit utjecaj na razvoj pojedinih sposobnosti. Trening usmjeren na igru i situacijske uvjete potiče razvoj specifičnih nogometnih sposobnosti, dok trening bez lopte doprinosi razvoju bazičnih motoričkih sposobnosti.

Cilj i svrha ovog istraživanja bila je analizirati utjecaj različitih metodika treninga na razvoj motoričkih sposobnosti kod mladih nogometaša.

METODE

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 36 dječaka polaznika Nogometne škole HŠK Zrinjski Mostar, godišta 2016, koji su bili uključeni u redoviti trenažni proces. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine s obzirom na primijenjenu metodiku treninga. Prva skupina provodila je trening usmjeren na tehničko-taktičke sadržaje kroz igre s loptom i situacijske zadatke, dok je druga skupina provodila trening usmjeren na razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti putem vježbi agilnosti, koordinacije, stabilizacije i poligona bez lopte.

Za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti primijenjen je sljedeći skup varijabli i testova:

- **Tjelesna visina** – Varijabla korištena za procjenu antropometrijskih karakteristika ispitanika. Mjerena je antropometrom u standardiziranim uvjetima.
- **Tjelesna masa i BMI** – Tjelesna masa mjerena je digitalnom vagom, a na temelju dobivenih vrijednosti izračunat je indeks tjelesne mase (BMI) kao pokazatelj tjelesnog statusa.
- **Sprint na 20 metara** – Test se koristi za procjenu brzine i sposobnosti ubrzanja. Ispitanik sprinta maksimalnom brzinom na udaljenosti od 20 metara iz visokog starta, a rezultat je vrijeme izraženo u sekundama.
- **T-test (test agilnosti)** – Test mjeri agilnost, odnosno sposobnost brze promjene smjera kretanja. Izvodi se kretanjem između čunjeva uz promjene smjera (naprijed, bočno i unatrag), a rezultat je ukupno vrijeme izvođenja testa.
- **Skok u dalj iz mjesta** – Test se koristi za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Ispitanik izvodi maksimalan horizontalni odraz iz mjesta s obje noge, a rezultat je duljina skoka izražena u centimetrima.

Istraživanje je provedeno primjenom inicijalnog i finalnog mjerenja, između kojih je realiziran planirani trenažni program različitog metodološkog usmjerenja. Sva mjerenja provedena su u standardiziranim uvjetima na sportskom terenu, uz prethodno upoznavanje ispitanika s testnim procedurama. Svaki ispitanik izveo je dva pokušaja u motoričkim testovima, pri čemu je za daljnju analizu uzet bolji rezultat. Testiranja su provedena u istim vremenskim uvjetima i uz identičan redoslijed izvođenja testova kako bi se smanjio utjecaj vanjskih čimbenika.

Dobiveni podaci obrađeni su primjenom deskriptivne statistike, pri čemu su izračunate aritmetičke sredine i standardne devijacije. Za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja te između skupina korišten je t-test za zavisne i nezavisne uzorke.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U Tablici 1 prikazani su rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja (ANOVA) za motoričke i antropometrijske varijable ispitanika podijeljenih u dvije skupine s obzirom na primijenjenu metodiku treninga. Prikazani su učinci vremena (inicijalno–finalno mjerenje), skupine te njihove interakcije (vrijeme × skupina). Rezultati pokazuju statistički značajan učinak vremena kod većine motoričkih varijabli, što ukazuje na napredak ispitanika nakon provedenog trenažnog procesa. Značajan učinak skupine utvrđen je kod sprinta na 20 m i T-testa, što upućuje na razlike između primijenjenih metodika treninga.

Statistički značajan interakcijski učinak vrijeme × skupina utvrđen je kod skoka u dalj iz mjesta, što ukazuje na različit obrazac napretka između skupina u ovoj varijabli. Kod antropometrijskih varijabli (tjelesna visina, masa i BMI) nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina, niti značajan interakcijski učinak.

Tablica 1. Rezultati analize varijance za ponovljena mjerenja (ANOVA)

Visina	Učinak	F (1, 34)	p	η^2_p
	Vrijeme	50,879	<0,001	0,599
	Skupina	0,027	0,870	0,001
Tjelesna težina	Vrijeme x skupina	0,060	0,807	0,002
	Vrijeme	16,200	<0,001	0,323
	Skupina	0,348	0,559	0,010
BMI	Vrijeme x skupina	0,200	0,658	0,006
	Vrijeme	1,880	0,179	0,052
	Skupina	2,238	0,144	0,062
Sprint na 20 m	Vrijeme x skupina	0,980	0,329	0,028
	Vrijeme	7,911	0,008	0,189
	Skupina	11,852	0,002	0,258
T test	Vrijeme x skupina	1,404	0,244	0,040
	Vrijeme	66,908	<0,001	0,663
	Skupina	12,706	0,001	0,272
Skok u dalj s mjesta	Vrijeme x skupina	1,583	0,217	0,044
	Vrijeme	15,841	<0,001	0,318
	Skupina	7,729	0,009	0,185
	Vrijeme x skupina	8,884	0,005	0,207

Legenda: Vrijeme – učinak između inicijalnog i finalnog mjerenja, Skupina – razlika između skupina (različite metodike treninga), Vrijeme × skupina – interakcijski učinak (razlike u napretku između skupina), F – vrijednost F-testa, p – razina statističke značajnosti, η^2 – parcijalni eta kvadrat (veličina učinka)

RASPRAVA

Dobiveni rezultati ukazuju na određene promjene u motoričkim sposobnostima mladih nogometaša nakon provedenog trenažnog procesa, dok promjene u antropometrijskim karakteristikama nisu bile statistički značajne, što upućuje na dominantan utjecaj rasta i razvoja u ovoj dobi.

Rezultati potvrđuju da različite metodike treninga imaju specifičan utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti kod djece. Tehničko-taktički pristup pokazao se učinkovitijim u razvoju brzine i agilnosti, što se može povezati sa situacijskim uvjetima igre i čestim promjenama smjera kretanja, dok bazični motorički pristup omogućuje sustavan razvoj osnovnih motoričkih kapaciteta. Unatoč razlikama u profilu napretka, obje skupine ostvarile su poboljšanja u većini testiranih varijabli, što potvrđuje učinkovitost oba trenažna pristupa, ali i njihovu različitu usmjerenost. Ovi rezultati dodatno naglašavaju važnost specifičnosti trenažnog sadržaja u procesu razvoja mladih sportaša.

U skladu s navedenim, dobiveni rezultati ukazuju na važnost kombiniranja različitih metodika treninga u radu s mladim nogometašima, kao i na potrebu individualizacije trenažnog procesa u skladu s razinom razvoja i sposobnostima svakog pojedinca (Milanović, 2013; Malina i sur., 2004).

ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje pokazalo je da različiti pristupi u treningu mogu imati pozitivan učinak na razvoj motoričkih sposobnosti mladih nogometaša, ali i da smjer tog razvoja uvelike ovisi o odabranoj metodici rada.

Dobiveni rezultati upućuju na to da izbor trenažnog sadržaja nije slučajan, već ima važnu ulogu u usmjeravanju razvoja pojedinih sposobnosti. Upravo zato planiranje i programiranje treninga treba biti jasno usmjereno prema ciljevima koje želimo postići. Uz to, važno je uzeti u obzir i razlike među djecom, jer ne reagiraju svi jednako na iste podražaje u treningu. Zbog toga se nameće potreba za raznovrsnim i prilagođenim pristupom u radu.

U konačnici, može se reći da kombiniranje različitih metodika treninga, uz praćenje razvoja svakog pojedinca, predstavlja dobar temelj za kvalitetan i dugoročan razvoj mladih nogometaša.

LITERATURA

1. Bompa, T. O. i Buzzichelli, C. (2019). Periodization: Theory and methodology of training (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
2. Faude, O., Koch, T. i Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences, 30*(7), 625–631.
3. Ford, P. R., De Ste Croix, M. B. A., Lloyd, R. S., Meyers, R. W., Moosavi, M., Oliver, J. L. i Williams, C. A. (2011). The long-term athlete development model: Physiological evidence and application. *Journal of Sports Sciences, 29*(4), 389–402.
4. Grgec-Petroci, V., Vranko, M. i Rebac, J. (2010). *Igra i dijete, dijete i igra*. Zagreb: Obiteljski centar grada Zagreba.

5. Haywood, K. M. i Getchell, N. (2005). *Life span motor development.* Champaign, IL: Human Kinetics.
6. Lloyd, R. S. i Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal, 34*(3), 61–72.
7. Malina, R. M., Bouchard, C. i Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity.* Champaign, IL: Human Kinetics.
8. McArdle, W. D., Katch, F. I. i Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
9. Meinel, K. i Schnabel, G. (1977). *Bewegungslehre – Sportmotorik.* Berlin: Meyer und Meyer Verlag.
10. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Reilly, T., & Williams, A. M. (2003). Introduction to science and soccer. In *Science and soccer* (pp. 9-14). Routledge.
12. Zatsiorsky, V. M. (2002). *Kinetics of human motion*. Human kinetics.

Stručni rad

PROGRAMIRANJE TRENINGA S OTPOROM ZA MIŠIĆNU HIPERTROFIJU: IMPLIKACIJE SUVREMENIH ZNANSTVENIH DOKAZA

Saša Vuk
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
sasa.vuk@kif.hr

Sažetak
Trening s otporom predstavlja temeljnu strategiju za poticanje mišićne hipertrofije skeletnih mišića, koja ima važnu ulogu u razvoju mišićne jakosti, funkcionalne sposobnosti i očuvanju metaboličkog zdravlja. Unatoč dugoj tradiciji istraživanja, optimalno programiranje treninga s otporom i relativni značaj pojedinih akutnih i programskih varijabli ostali su predmet znanstvenih rasprava. Cilj ovog stručnog preglednog rada bio je sintetizirati suvremene znanstvene dokaze o utjecaju ključnih varijabli treninga s otporom na mišićnu hipertrofiju, s posebnim naglaskom na njihovu praktičnu primjenjivost.

Rad se temelji na najnovijim mrežnim meta-analizama, umbrella pregledima i službenim smjernicama, uključujući sustavni pregled Curriera i sur. (2023), umbrella pregled McLeoda i sur. (2024) te ACSM Position Stand iz 2026. godine. Analizirane varijable uključuju volumen, intenzitet opterećenja, učestalost treninga, izvođenje serija do mišićnog otkaza, trajanje odmora, brzinu izvođenja pokreta, mišićnu akciju i periodizaciju programa.

Sinteza dostupnih dokaza pokazuje da je volumen treninga najdosljedniji i najvažniji čimbenik za poticanje mišićne hipertrofije, dok intenzitet opterećenja i učestalost treninga imaju sekundarnu ili posrednu ulogu, osobito kada je volumen izjednačen. Nadalje, suvremeni dokazi ukazuju da trening do mišićnog otkaza, stroga kontrola tempa ponavljanja ili primjena složenih periodizacijskih modela nisu nužni za postizanje hipertrofijskih adaptacija većine populacije.

Zaključno, rezultati ovog preglednog rada naglašavaju važnost fokusiranja na adekvatan i progresivan volumen treninga te individualizaciju programske strukture, pri čemu dugoročna adherencija i dosljednost u provođenju treninga s otporom imaju veći značaj od precizne manipulacije pojedinačnim varijablama.

Ključne riječi: *volumen treninga; intenzitet opterećenja; učestalost treninga; mišićna masa.*

RESISTANCE TRAINING PROGRAMMING FOR MUSCLE HYPERTROPHY: IMPLICATIONS OF CURRENT SCIENTIFIC EVIDENCE

Abstract
Resistance training represents a fundamental strategy for promoting skeletal muscle hypertrophy, which plays an important role in the development of muscular strength, functional capacity, and the preservation of metabolic health. Despite a long tradition of research, optimal resistance training programming and the relative importance of individual acute and program variables remain subjects of ongoing scientific debate. This narrative review aimed to synthesize contemporary scientific evidence on the effects of key resistance training variables on muscle hypertrophy, with particular emphasis on their practical applicability.

This review is based on the most recent network meta-analyses, umbrella reviews, and official position statements, including the systematic review by Currier et al. (2023), the umbrella review by McLeod et al. (2024), and the American College of Sports Medicine Position Stand published in 2026. The analyzed variables include training volume, load intensity, training frequency, performance of sets to muscular failure, rest interval duration, movement velocity, muscle action type, and program periodization.

The synthesis of available evidence indicates that training volume is the most consistent and influential factor in promoting muscle hypertrophy, whereas load intensity and training frequency play secondary or indirect roles, particularly when training volume is equated. Furthermore, current evidence suggests that training to muscular failure, strict manipulation of repetition tempo, or the application of complex periodization models are not necessary to achieve hypertrophic adaptations in most populations.

In conclusion, the findings of this review highlight the importance of prioritizing adequate and progressive training volume and individualizing program structure, while long-term adherence and consistency in resistance training appear to be more influential than precise manipulation of individual training variables.

Keywords: *training volume; load intensity; training frequency; muscle mass.*

Uvod

Skeletni mišići ključni su za brojne funkcionalne i metaboličke procese bitne za dobro zdravlje, uključujući lokomociju, regulaciju glukoze, bazalni metabolizam i očuvanje funkcionalne neovisnosti tijekom starenja (Phillips i Winett, 2010). Trening s otporom, definiran kao kontrakcija mišića protiv vanjskog opterećenja, dokazano poboljšava fizičke performanse, pruža značajne metaboličko-zdravstvene dobrobiti, smanjuje rizik od kroničnih nezaraznih bolesti te potiče povećanje mišićne jakosti i mase skeletnih mišića – hipertrofiju (Phillips i Winett, 2010; Momma i sur., 2022).

Mišićna hipertrofija opisuje povećanje poprečnog presjeka mišićnih vlakana kao adaptivan odgovor na mehaničke, metaboličke i neurološke podražaje, koji su prvenstveno izazvani treningom s vanjskim opterećenjem. Kako održavanje i povećanje mišićne mase izravno pridonosi razvoju mišićne jakosti, očuvanju funkcionalne sposobnosti i metaboličkog zdravlja, hipertrofija se smatra jednim od središnjih ishoda treninga s otporom u rekreativnoj, zdravstvenoj i sportskoj populaciji (Phillips i Winett, 2010; Momma i sur., 2022).

Iako su endogeni biološki i fiziološki čimbenici, poput genetskih karakteristika i hormonskog statusa, važni za maksimiziranje adaptacija skeletnih mišića izazvanih treningom s otporom, akutne programske varijable tog treninga mogu značajno utjecati na smjer i veličinu adaptacija koje on pruža (Joanisse i sur., 2020; Currier i sur., 2023). Stoga se trening s otporom treba jasno definirati i sustavno programirati. Svaki se trening s otporom sastoji od specifične kombinacije akutnih programskih varijabli, a najdetaljnije proučavane varijable uključuju savladano opterećenje po ponavljanju (intenzitet), broj serija po vježbi te tjednu učestalost treninga (Schoenfeld i sur., 2017; Currier i sur., 2023). Važno je naglasiti kako pojedinačne varijable treninga nisu međusobno isključive niti se propisuju neovisno, već je nekoliko varijabli istodobno i nerazdvojivo uključeno u svaku izvedbu treninga s otporom, zbog čega je njihovo zajedničko razmatranje nužno za pravilno razumijevanje treningom induciranih adaptacija (McLeod i sur., 2024; Currier i sur., 2026).

Unatoč dugoj tradiciji istraživanja, optimalna kombinacija varijabli treninga s otporom, uključujući opterećenje, volumen, frekvenciju i način izvođenja, ostala je predmet znanstvenih rasprava. Raniji sustavni pregledi i meta-analize često su bili usredotočeni na pojedinačne varijable, poput intenziteta opterećenja ili broja serija, zanemarujući činjenicu da se trening u praksi uvijek provodi kao kombinacija više varijabli (Schoenfeld i sur., 2017; Krieger, 2010). Kako bi se prevladala ta ograničenja, posljednjih godina sve se više primjenjuju napredne metode sinteze dokaza, poput mrežnih meta-analiza i preglednih (umbrella) radova.

U tom kontekstu, mrežna meta-analiza Curriera i sur. (2023) predstavlja najopsežniju dosadašnju sintezu randomiziranih istraživanja o učincima različitih kombinacija varijabli treninga s otporom na mišićnu jakost i hipertrofiju. Analiza pokazuje da sve ispitane varijante treninga s otporom značajno povećavaju mišićnu masu u odnosu na netreniranje, pri čemu su razlike između protokola za hipertrofiju relativno male. Ključni nalaz je da je volumen treninga, izražen kroz broj serija i tjednu frekvenciju, važniji determinant hipertrofije od same veličine opterećenja, dok visoka opterećenja imaju izraženiju ulogu u razvoju maksimalne jakosti (Currier i sur., 2023).

Ovi zaključci dodatno su potvrđeni u umbrella pregledu McLeoda i sur. (2024), koji integrira rezultate 44 sustavna pregleda i meta-analize. Autori izvještavaju da trening s otporom dosljedno potiče hipertrofiju neovisno o opterećenju, frekvenciji ili treningu do mišićnog otkaza, dok je veći volumen (≥10 serija po mišićnoj skupini tjedno) jedina varijabla s dosljedno pozitivnim učinkom na povećanje mišićne mase. Slični zaključci ugrađeni su i u najnoviji ACSM Position Stand (Currier i sur., 2026), koji naglašava važnost dostupnosti, individualizacije i dugoročne adherencije, uz jasnu poruku da je provođenje bilo kakvog oblika treninga s otporom znatno važnije od traženja „optimalnog" protokola.

Sukladno navedenom, suvremena znanstvena saznanja ukazuju na potrebu pomaka fokusa s usko definiranih optimalnih varijabli prema fleksibilnim, individualiziranim i održivim strategijama treninga s otporom koje dugoročno potiču hipertrofiju i opće zdravlje.

Akutne programske varijable treninga s otporom u kontekstu mišićne hipertrofije

Razvoj hipertrofije skeletnih mišića rezultat je složene interakcije mehaničkih, metaboličkih i neuroloških podražaja induciranih treningom s otporom. Iako se hipertrofija dugoročno manifestira kao kronična adaptacija, ona proizlazi iz ponavljanih akutnih stimulusa koje stvaraju pojedine programske varijable treninga. Zbog toga razumijevanje uloge svake varijable treninga s otporom predstavlja temelj za racionalno programiranje usmjereno povećanju mišićne mase (Schoenfeld i sur., 2017; Lim i sur., 2022).

Suvremeni sustavni pregledi, umbrella pregledi i mrežne meta-analize omogućili su integraciju velikog broja randomiziranih istraživanja te pomak fokusa s izoliranih varijabli na njihovu stvarnu praktičnu važnost. U nastavku su detaljno razmotrene ključne akutne i programske varijable treninga s otporom u kontekstu hipertrofije.

Intenzitet opterećenja

Tradicionalno se intenzitet opterećenja, najčešće izražen kao postotak od jednog maksimalnog ponavljanja (%1RM) ili kroz broj ponavljanja u seriji (RM), smatrao primarnom varijablom za induciranje hipertrofije. Međutim, suvremeni dokazi snažno sugeriraju da sama veličina opterećenja nije presudna za hipertrofijski odgovor, pod uvjetom da je volumen treninga odgovarajuć (Schoenfeld i sur., 2017; Lopez i sur., 2021).

Mrežna meta-analiza Curriera i sur. (2023) pokazala je da su protokoli s nižim (<80% 1RM) i visokim opterećenjem (≥80% 1RM) usporedivi u pogledu povećanja mišićne mase, dok razlike u učinku postaju statistički i praktično male. Slični zaključci potvrđeni su i kroz umbrella pregled McLeoda i sur. (2024), gdje većina sustavnih pregleda pokazuje nedostatak dosljednog učinka opterećenja na hipertrofiju, osobito kada je volumen izjednačen.

Fiziološki gledano, hipertrofija se može inducirati i s nižim opterećenjima zbog progresivne regrutacije motoričkih jedinica visokog praga uslijed akumuliranog umora (eng. size principle), osobito kod netreniranih i umjereno treniranih pojedinaca (Schoenfeld i sur., 2017; Grgic i sur., 2020).

Stoga intenzitet predstavlja fleksibilnu varijablu za hipertrofiju, a njegov značaj je znatno manji nego za razvoj maksimalne jakosti. Nisko i visoko opterećenje mogu biti jednako učinkoviti, uz adekvatan volumen treninga.

Volumen treninga

Volumen treninga, najčešće operacionaliziran kao broj serija po mišićnoj skupini tjedno, predstavlja najsnažnije i najdosljednije dokazan determinant mišićne hipertrofije.

Meta-analize Kriegera (2010), Schoenfelda i sur. (2017) te noviji umbrella pregledi jasno pokazuju odnos doza-odgovor između volumena i povećanja mišićne mase. McLeod i sur. (2024) ističu da je volumen jedina varijabla s dosljednim pozitivnim učinkom na hipertrofiju neovisno o ostalim programskim elementima. ACSM Position Stand (Currier i sur., 2026) dodatno kvantificira ovaj odnos sugerirajući da je ≥10 serija po mišićnoj skupini tjedno prag iznad kojeg se bilježe optimalnije hipertrofijske adaptacije, uz postojanje gornje granice nakon koje dolazi do usporavanja napretka.

Povećani volumen treninga s otporom potiče mišićnu hipertrofiju kroz dulje izlaganje mišića mehaničkoj napetosti, veći metabolički stres te posljedično veći kumulativni porast mišićne sinteze proteina.

Stoga, volumen je primarna varijabla za hipertrofiju. Dvije ili više serija po vježbi, uz progresivno povećanje ukupnog tjednog volumena, optimalna su strategija za većinu populacije.

Učestalost treninga s otporom (frekvencija)

Učestalost treninga s otporom često se pogrešno promatra kao neovisna varijabla, iako je u velikoj mjeri povezana s volumenom. Kada je ukupni tjedni volumen izjednačen, većina meta-analiza ne nalazi značajan dodatni učinak veće učestalosti na hipertrofiju (Schoenfeld i sur., 2016; McLeod i sur., 2024).

Currier i sur. (2023) su u svojoj mrežnoj meta-analizi pokazali da protokoli s dvije i tri sesije tjedno proizvode slične hipertrofijske učinke, dok je primarni čimbenik uspjeha upravo ukupni volumen.

Veća učestalost treninga s otporom može imati indirektan pozitivan učinak na hipertrofiju jer omogućuje bolju raspodjelu tjednog volumena, kvalitetniju izvedbu pojedinih serija te smanjenje lokalnog mišićnog zamora unutar pojedinog treninga. Stoga, učestalost sama po sebi ne inducira dodatnu hipertrofiju, ali predstavlja praktično sredstvo za upravljanje volumenom.

Trening do trenutnog mišićnog otkaza

Koncept izvođenja serije do trenutka kada koncentrična kontrakcija više nije moguća dugo se smatrao nužnim za maksimalni hipertrofijski odgovor. Međutim, suvremeni dokazi ne podupiru ovu pretpostavku.

Meta-analize pokazuju da trening do mišićnog otkaza ne rezultira većom hipertrofijom u usporedbi s treningom koji završava 1–3 ponavljanja prije otkaza (Grgic i sur., 2022; Currier i sur., 2026). McLeod i sur. (2024) naglašavaju da otkaz nije neophodan kod netreniranih osoba te da može povećati akumulaciju umora i rizik od loše tehnike.

Stoga, trening blizu otkaza može biti dovoljan stimulus za hipertrofiju te apsolutni otkaz nije nužan.

Brzina izvođenja i vrijeme pod napetošću
Unatoč čestoj popularnosti koncepta vrijeme pod napetošću (eng. time under tension; TUT), dokazi ne podržavaju značajan učinak manipulacije brzinom ponavljanja na hipertrofiju, sve dok su pokreti kontrolirani i izvedeni kroz puni opseg (Schoenfeld i sur., 2015; McLeod i sur., 2024).

Vrlo spora ponavljanja (>8–10 s) mogu čak smanjiti mehaničku napetost, dok umjeren tempo (≈1–3 s koncentrično i 1–3 s ekscentrično) pokriva široki raspon učinkovitih protokola.

Stoga, brzina izvođenja ima minimalan utjecaj na hipertrofiju, dok su važnije varijable volumen i intenzitet.

Ekscentrična mišićna akcija
Ekscentrično opterećenje pokazuje potencijalno veći hipertrofijski učinak u usporedbi s isključivo koncentričnim radom, no u praksi se ovaj efekt često preklapa s većim apsolutnim opterećenjem (Roig i sur., 2009; Schoenfeld i sur., 2017). Currier i sur. (2026) ističu da ekscentrično preopterećenje može dodatno potaknuti hipertrofiju, ali nije nužan za postizanje značajnih adaptacija u općoj populaciji.

Odmor između serija
Dok kratki odmori povećavaju metabolički stres, dulji odmori omogućuju izvedbu vježbi s većim opterećenjem i volumenom. Meta-analize sugeriraju da odmor između 1 i 3 minute rezultira sličnim hipertrofijskim ishodima, osobito kod višezglobnih vježbi (Schoenfeld i sur., 2016).

Stoga, odmor utječe na kvalitetu izvedbe, ali nema presudan samostalan učinak na hipertrofiju.

Periodizacija i varijacije programa
Umbrella pregledi (McLeod i sur., 2024; Currier i sur., 2026) pokazuju da periodizirani i neperiodizirani programi rezultiraju sličnim povećanjima mišićne mase, pod uvjetom jednakog volumena. Periodizacija stoga nije nužna za hipertrofiju, ali može imati ulogu u dugoročnoj motivaciji i upravljanju zamorom.

Zaključak
Suvremena znanstvena literatura jasno pokazuje da mišićna hipertrofija nije rezultat jedne dominantne programske varijable, već kumulativnog učinka adekvatnog volumena, ponavljanog mehaničkog podražaja i dugoročne adherencije. Volumen treninga predstavlja najvažniji i najsigurniji prediktor hipertrofije, dok su intenzitet, frekvencija, tempo i mišićni otkaz varijable koje omogućuju individualizaciju, ali nisu presudne same po sebi.

Literatura
1. Currier, B. S., Mcleod, J. C., Banfield, L., Beyene, J., Welton, N. J., D'Souza, A. C., Keogh, J. A. J., Lin, L., Coletta, G., Yang, A., Colenso-Semple, L., Lau, K. J., Verboom, A., & Phillips, S. M. (2023). Resistance training prescription for muscle strength and hypertrophy in healthy adults: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. *British journal of sports medicine, 57*(18), 1211–1220. https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106807
2. Currier, B. S., D'Souza, A. C., Singh, M. A. F., Lowisz, C. V., Rawson, E. S., Schoenfeld, B. J., Smith-Ryan, A. E., Steen, J. P., Thomas, G. A., Triplett, N. T., Washington, T. A., Werner, T. J., & Phillips, S. M. (2026). American College of Sports Medicine Position Stand. Resistance Training Prescription for Muscle Function, Hypertrophy, and Physical Performance in Healthy Adults: An Overview of Reviews. *Medicine and science in sports and exercise, 58*(4), 851–872. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003897
3. Grgic J. (2020). The Effects of Low-Load Vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of human kinetics, 74*, 51–58. https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0013
4. Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Orazem, J., & Sabol, F. (2022). Effects of resistance training performed to repetition failure or non-failure on muscular strength and hypertrophy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science, 11*(2), 202–211. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.06.007
5. Joanisse, S., Lim, C., McKendry, J., Mcleod, J. C., Stokes, T., & Phillips, S. M. (2020). Recent advances in understanding resistance exercise training-induced skeletal muscle hypertrophy in humans. *F1000Research, 9*, F1000 Faculty Rev-141. https://doi.org/10.12688/f1000research.21588.1
6. Krieger J. W. (2010). Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research, 24*(4), 1150–1159. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d4d436
7. Lim, C., Nunes, E. A., Currier, B. S., McLeod, J. C., Thomas, A. C. Q., & Phillips, S. M. (2022). An Evidence-Based Narrative Review of Mechanisms of Resistance Exercise-Induced Human Skeletal Muscle Hypertrophy. *Medicine and science in sports and exercise, 54*(9), 1546–1559. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002929
8. Lopez, P., Radaelli, R., Taaffe, D. R., Newton, R. U., Galvão, D. A., Trajano, G. S., Teodoro, J. L., Kraemer, W. J., Häkkinen, K., & Pinto, R. S. (2021). Resistance Training Load Effects on Muscle Hypertrophy and Strength Gain: Systematic Review and Network Meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise, 53*(6), 1206–1216. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002585

9. Mcleod, J. C., Currier, B. S., Lowisz, C. V., & Phillips, S. M. (2024). The influence of resistance exercise training prescription variables on skeletal muscle mass, strength, and physical function in healthy adults: An umbrella review. *Journal of sport and health science, 13*(1), 47–60. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.005
10. Momma, H., Kawakami, R., Honda, T., & Sawada, S. S. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *British journal of sports medicine, 56*(13), 755–763. https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061
11. Phillips, S. M., & Winett, R. A. (2010). Uncomplicated resistance training and health-related outcomes: evidence for a public health mandate. *Current sports medicine reports, 9*(4), 208–213. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181e7da73
12. Roig, M., O'Brien, K., Kirk, G., Murray, R., McKinnon, P., Shadgan, B., & Reid, W. D. (2009). The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *British journal of sports medicine, 43*(8), 556–568. https://doi.org/10.1136/bjsm.2008.051417
13. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research, 31*(12), 3508–3523. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200
14. Schoenfeld, B. J., Ogborn, D. I., & Krieger, J. W. (2015). Effect of repetition duration during resistance training on muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 45*(4), 577–585. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0304-0
15. Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 46*(11), 1689–1697. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8

Stručni rad

REDEFINICIJA AGRESIVNOSTI U NATJECATELJSKOM TENISU: SNAGA KARAKTERA IZNAD BRZINE LOPTICE

Gordan Janković
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet političkih znanosti
gordantenis@gmail.com

Sažetak
U suvremenom teniskom diskursu, pojam agresivnosti često se pogrešno interpretira isključivo kroz kinetičku energiju udarca i težnju za brzim završetkom poena, „winnerima". Ovakav redukcionistički pristup, nerijetko potpomognut površnim televizijskim statistikama, zanemaruje ključne elemente strateške i psihološke dominacije koji čine samu srž vrhunskog natjecateljskog tenisa. Cilj ovog rada je redefinirati koncept agresivnosti, pomičući fokus s fizičke snage na psihofizičku otpornost, tzv „ resilience" i taktičku disciplinu kao primarne alate za postizanje pobjede. Po mom dubokom uvjerenju, agresivnost je sposobnost aktivnog nametanja vlastite volje protivniku kroz tri ključne dimenzije: geometrijsku dominaciju, metaboličku ustrajnost i emocionalnu stabilnost. Umjesto pukog i često nepromišljenog preuzimanja rizika, prava se agresivnost manifestira kroz sposobnost igrača da zadrži maksimalan intenzitet i preciznost u dugim, iscrpljujućim izmjenama. Time se protivnik prisiljava na pogrešku ne nužno brzinom loptice (i to), već nepokolebljivom prisutnošću i odbijanjem kapitulacije. U ovom radu ću detaljnije istražiti koncept „kontroliranog rizika" – sposobnosti donošenja ispravnih, visokokvalitetnih odluka u trenucima najvećeg pritiska, odnosno u trenucima kada se meč „lomi". Kroz kineziološku i pedagošku perspektivu, u ovom radu želim naglasiti da smatram vrhunsku obrambenu otpornost, kojom igrač neutralizira napade i ostaje u poenu pod svaku cijenu, zapravo najčišćim oblikom proaktivne agresije. Takav pristup ne samo da fizički iscrpljuje protivnika, već vrši snažnu psihološku eroziju njegovog samopouzdanja, tjerajući ga u zonu nelagode i nesigurnosti. Zaključno, rad nudi konkretne smjernice za trenere i profesore kineziologije o tome kako kod mladih sportaša sustavno razvijati „agresivni mindset" koji se temelji na karakteru, strpljenju i otpornosti. Time se postavlja temelj za razvoj kompletnog sportaša sposobnog za dugoročni natjecateljski uspjeh, neovisno o trenutnim trendovima "power" tenisa.

Ključne riječi: *agresivnost, otpornost, kontrolirani rizik, snaga karaktera, metodika treninga: tenis*

REDEFINING AGGRESSION IN TENNIS: THE POWER OF CHARACTER OVER BALL SPEED

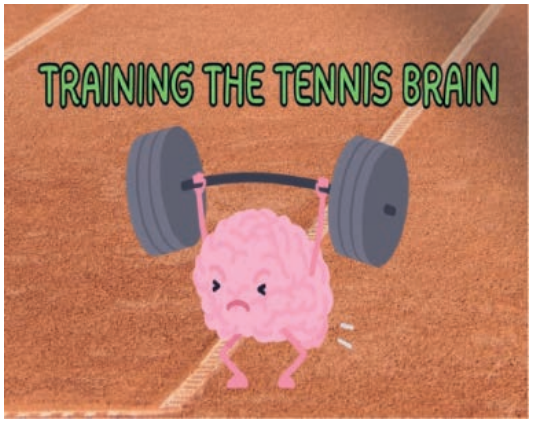
Abstract
In contemporary tennis discourse, the concept of aggression is often misinterpreted solely through the kinetic energy of the shot and the drive for a quick point resolution via "winners." Such a reductionist approach, frequently reinforced by superficial television statistics, overlooks the crucial elements of strategic and psychological dominance that lie at the very heart of elite competitive tennis. This paper aims to redefine the concept of aggression, shifting the focus from physical power to psychophysical resilience and tactical discipline as the primary tools for achieving victory. It is my profound conviction that aggression is the ability to actively impose one's will on the opponent through three key dimensions: geometric dominance, metabolic persistence, and emotional stability. Instead of mere and often reckless risk-taking, true aggression manifests as the player's ability to maintain maximum intensity and precision during long, exhausting rallies. In doing so, the opponent is forced into an error not necessarily by ball speed alone (though that is a factor), but by the player's unwavering presence and refusal to capitulate. In this paper, I will explore in detail the concept of "controlled risk", the ability to make high-quality, correct decisions during moments of peak pressure, specifically when the match reaches its "breaking point." Through a kinesiological and pedagogical lens, I wish to emphasize that elite defensive resilience, by which a player neutralizes attacks and stays in the rally at all costs, is actually the purest form of proactive aggression. Such an approach not only physically exhausts the opponent but also carries out a powerful psychological erosion of their confidence, forcing them into a zone of discomfort and insecurity. In conclusion, this paper offers concrete guidelines for coaches and kinesiology professionals on how to systematically develop an "aggressive mindset" in young athletes based on character, patience, and resilience. This establishes a foundation for developing a complete athlete capable of long-term competitive success, regardless of current trends in "power" tennis.

Keywords: *tennis, aggression,resilience, controlled risk, strength of character, coaching methodology*

Uvod

Evolucija natjecateljskog tenisa u posljednja dva desetljeća neraskidivo je povezana s tehnološkim napretkom i ekstremnim razvojem bazičnih motoričkih sposobnosti. U takvom okruženju, termin „agresivnost" postao je najčešće korišten, ali i najlošije definiran pojam u svakodnevnom teniskom vokabularu. Prevladavajući trend, potaknut vizualno atraktivnim „power" tenisom, stvorio je opasnu simplifikaciju prema kojoj se agresivnost mjeri isključivo brzinom izlaznog reketnog zamaha i agresivnim skraćivanjem poena. Ovakva paradigma ne samo da sužava prostor za dugoročni strateški razvoj igrača, već zanemaruje kognitivne i karakterne procese koji su povijesno činili razliku između vrhunskih šampiona i prosječnih natjecatelja. Problem s kojim se suvremena kineziologija susreće jest pretvaranje tenisača u „automate" koji teže kinetičkoj dominaciji, često na štetu razumijevanja igre. Ovaj rad nastoji preispitati takav status quo i ponuditi redefinirani okvir agresivnosti kao psihofizičkog konstrukta. Umjesto da na agresivnost gledamo kao na izolirani tehnički element, u ovom radu ona se interpretira kao kontinuirano nametanje pritiska kroz inteligentno upravljanje prostorom i vremenom. Prava moć na terenu ne proizlazi nužno iz sirove snage, već iz sposobnosti održavanja maksimalnog intenziteta unutar taktičkog sustava koji ne dopušta povlačenje. U središtu moje analize je teza da je mentalna čvrstoća, manifestirana kroz nepokolebljivu obrambenu otpornost i disciplinu, zapravo najviši stupanj ofenzivnog djelovanja. Takav pristup zahtijeva radikalnu promjenu u pedagoškom radu s mladim sportašima. Cilj rada je istražiti kako sustavno razvijati karakter koji se ne slama pod pritiskom, već koristi strpljenje i ustrajnost kao neophodna oružja koja narušavaju samopouzdanje protivnika i značajno povećavaju šansu za pozitivan ishod meča. Time se otvara put prema stvaranju kompletnih tenisača čija agresivnost izvire prvenstveno iz karaktera, čineći ih otpornima na promjenjive trendove moderne igre.

vs



Stvarna agresivnost u natjecateljskom tenisu i njezine ključne dimenzije

Umjesto jednodimenzionalnog fokusa na snagu, stvarna se agresivnost u natjecateljskom tenisu očituje kroz integraciju nekoliko ključnih kompetencija koje igraču omogućuju da zadrži inicijativu čak i kada se nalazi u prividno podređenom položaju. U tom kontekstu, redefinirana agresivnost prestaje biti puko tehničko pitanje i postaje slojevit proces koji se artikulira kroz sljedeće dimenzije:

1. Strpljenje: Strpljenje se u ovom kontekstu ne definira kao pasivno čekanje pogreške protivnika, već kao aktivna psihofizička izdržljivost kojom igrač „guši" suparnika. Ono je manifestacija vrhunske samokontrole i povjerenja u vlastite sposobnosti, gdje igrač svjesno bira produžiti poen umjesto da podlegne impulsu za riskantnim i preuranjenim završetkom. U natjecateljskom tenisu, strpljenje je zapravo alat za sustavno građenje prednosti; ono je sposobnost čekanja idealne situacije uz održavanje konstantne kvalitete udarca, čime se na protivnika vrši specifičan mentalni pritisak poznat kao „strah od neizvjesnosti". Kada igrač pokaže da je spreman odigrati „udarac više" u svakom poenu, on ne samo da čuva vlastitu stabilnost, već izravno napada protivnikovo strpljenje, prisiljavajući ga na forsiranje i, u konačnici, neizbježnu pogrešku. Time strpljenje prestaje biti vrlina obrane i postaje oštrica napada.

2. Kvalitetna aktivna obrana: U tradicionalnim kineziološkim analizama obrana se često percipira kao reaktivan, gotovo submisivan odgovor na protivnikov napad – faza u kojoj igrač tek pokušava odgoditi neizbježan gubitak poena. Međutim, u kontekstu redefinirane agresivnosti, kvalitetna aktivna obrana predstavlja najsofisticiraniji oblik nametanja volje. Takva obrana ne podrazumijeva pasivno vraćanje loptice u teren, već visoko intenzivan proces neutralizacije kojim se protivnikova kinetička energija inteligentno koristi protiv njega samoga. Aktivni branitelj ne „preživljava" poen; on svojom pozicijskom inteligencijom, vrhunskom anticipacijom i preciznošću dubokih, teških lopti sustavno oduzima protivniku komfor, vrijeme i prostor za manevar. Ovu dimenziju agresivnosti ključno definira beskompromisna borbenost, koja prestaje biti tek karakterna crta i postaje primarno motoričko gorivo pritiska. Borbenost se ovdje ne očituje kroz prazan ekshibicionizam, već kroz specifičan intenzitet kretanja i apsolutno odbijanje prihvaćanja inferiornog položaja, čak i u uvjetima ekstremnog fizičkog deficita. Kada igrač s maksimalnim zalaganjem krene na lopticu koju bi većina smatrala „izgubljenom", on šalje snažnu neverbalnu poruku koja izravno napada protivnikovu mentalnu stabilnost. Svaki dodatni metar pretrčan u punom sprintu pretvara puko trčanje u čin prkosa koji protivnika tjera na sumnju u vlastitu nadmoć. Često sam u razgovorima s kolegama trenerima iz drugih sportova komentirao tezu da je za obranu ustvari najvažniji voljni moment igrača, prioritetno. Bez obzira da li je riječ o ekipnom ili individualnom sportu, bez tog segmenta igre, nemoguće je postati vrhunski natjecatelj.

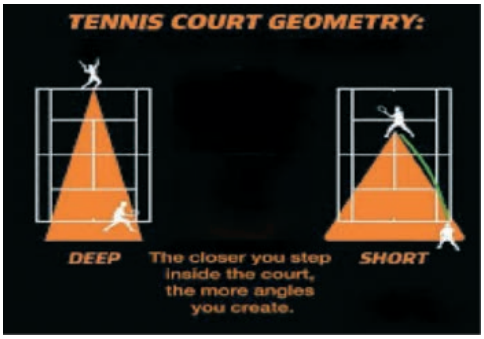
3. Tehničko-taktička disciplina i brzo donošenje odluka: Dok se fizička agresivnost oslanja na instinkt i snagu, njezina redefinirana verzija svoj temelj pronalazi i u tehničko-taktičkoj disciplini. Ova dimenzija predstavlja sposobnost igrača da pod maksimalnim fizičkim opterećenjem i emocionalnim pritiskom zadrži jasnoću razmišljanja i dosljednost u provođenju plana igre. Agresivnost se ovdje ne očituje u nasumičnom pokušaju postizanja „winnera", već u brzom donošenju kvalitetnih odluka koje su u funkciji geometrijskog i situacijskog pritiska na protivnika. Igrač koji posjeduje ovu disciplinu ne traži najbrže, već najispravnije rješenje, prepoznajući trenutak u kojem treba zadržati dubinu, promijeniti ritam ili precizno iskoristiti protivnikovu slabost. Pravi odabir rješenja u trenucima kada se meč „lomi", vrhunski je dokaz karakterne stabilnosti (Šarić, I. (2013.). To zahtijeva visoku razinu situacijske inteligencije – sposobnost brzog procesiranja informacija i predviđanja protivnikovih reakcija. Taktička disciplina znači ostati vjeran postavljenoj strategiji čak i kada suparnik pruža snažan otpor, odbijajući upasti u zamku paničnog forsiranja ili nepotrebnog preuzimanja rizika. U tom smislu, disciplina je oblik mentalne agresije; ona je neumoljiva primjena znanja i vještine koja protivniku ne dopušta prostor za disanje niti mu pruža besplatne poene. Konačno, tehnička preciznost u službi taktike omogućuje igraču da svaki udarac upotrijebi kao gradivni element pritiska (Friščić, V. (1990.). Brzo razmišljanje i promptno donošenje odluka pretvaraju teniski meč u partiju šaha u visokom tempu, gdje agresivnost proizlazi iz vrhunske egzekucije. Kada sportaš demonstrira takvu razinu discipline, on šalje poruku o svojoj apsolutnoj kontroli nad situacijom. Time se protivnik dovodi u stanje strateške dezorijentacije, jer osjeća da nasuprot sebe nema samo udarača, već stabilan i discipliniran sustav koji svaku njegovu pogrešku pretvara u odlučujuću prednost.

Izvor: https://lh3.googleusercontent.com
Slika 3. Tenis poput partije šaha

Metodika razvoja karakterne agresivnosti u trenažnom procesu
Implementacija redefinirane agresivnosti u igrački profil ne može biti plod slučajnosti ili isključivo prirodnog talenta. Ona je rezultat sustavnog i namjernog trenažnog procesa. Da bi se „snaga karaktera" manifestirala u ključnim trenucima meča, ona mora biti integrirana u svakodnevni rad kroz specifične podražaje koji simuliraju visoki intenzitet i psihološki pritisak (Castellani, A., D' Aprile, A., Tamorri, S. (1992). U tom kontekstu, trening prestaje biti samo prostor za tehničko usavršavanje i postaje laboratorij za razvoj mentalne čvrstine, gdje se kroz ciljane metodičke postupke gradi igrač sposoban zadržati disciplinu i borbenost čak i u uvjetima potpune fizičke iscrpljenosti. U nastavku ću navesti neke od metodičkih postupaka za razvoj karakterne agresivnosti:

• **Situacijski drilovi s „otežanim rezultatom":** Umjesto klasičnog igranja poena, uvodimo pravila koja kažnjavaju nedostatak strpljenja. Na primjer, ako igrač pogriješi u prva tri udarca razmjene, gubi tri poena, dok se poen osvojen nakon duge izmjene (10+ udaraca) vrednuje dvostruko. Time se kroz rezultat simulira pritisak i nagrađuje strpljenje kao oblik agresije (Filipčić, A. (2002.).

• **Vježbe restriktivnih zona (geometrijska disciplina):** Igranje poena u kojima igrač smije udarati isključivo u duboku zonu terena (npr. između servisne i osnovne linije). Svaka loptica koja padne prekratko smatra se izgubljenim poenom, bez obzira na to je li protivnik pogriješio. Ovo prisiljava igrača na tehničko-taktičku disciplinu i fokus na „težinu" loptice umjesto na njezinu puku brzinu. Varijacije na ovu temu su beskonačne, ovisno o cilju koji trener želi postići.



Izvor: https://www.top-tennis-training.com
Slika 4. i 5. Geometrijska disciplina i restriktivne zone

• **Intervalni treninzi „obrambene tranzicije“:** Trener namjerno stavlja igrača u podređen položaj izbacivanjem teških lopti iz košare, a igrač ima zadatak vratiti tri „nemoguće“ loptice (faza aktivne obrane) prije nego što dobije priliku za neutralni udarac. Ovdje je naglasak na borbenosti – cilj nije samo vratiti loptu, već je vratiti s takvom kvalitetom da protivnik ne može lako završiti poen (Castellani, A., D' Aprile, A., Tamorri, S. (1992).

• **Vizualna i verbalna analiza „kritičnih točaka“:** Korištenje video snimki s fokusom na govor tijela i izbor rješenja u trenucima kada je igrač gubio. Umjesto analize tehnike bekhenda, analizira se trenutak u kojem je igrač odustao od taktike ili pokazao manjak borbenosti. Cilj je osvijestiti igraču razliku između „jeftine agresivnosti“ (pucanje loptice iz straha-„tanking“) i „karakterne agresivnosti“.

• **Kognitivno opterećenje uz fizički umor (Decision making):** Neposredno nakon visokointenzivnog sprinta ili niza teških udaraca, igrač ulazi u igranje poena na jedan dobiveni gem. Svrha je trenirati brzo donošenje odluka u stanju mliječne kiseline i smanjene koncentracije, čime se simulira završnica poena, gema ili seta gdje karakter najčešće „puca“ (Crespo, M.,Miley, D. (2010.).

Izvor: https://www.youtube.com
Slika 6. Brzo donošenje odluka

• **Trener kao „provokator“ emocionalne stabilnosti:** Tijekom trening mečeva, trener namjerno donosi krive sudačke odluke ili verbalno provocira igrača kako bi testirao njegovu sposobnost zadržavanja taktičke discipline unatoč vanjskim nepravdama. Igrač uči da njegova agresivnost mora ostati kanalizirana u igru, a ne u emocije (Šarić, I. (2013.).

Iz osobnog dugogodišnjeg trenerskog iskustva, mogu potvrditi da ove trenažne metode učinkovito djeluju na jačanje karakterne agresivnosti, koristeći prilagođena pravila igre i stvarajući psihološki pritisak s kojim se tenisači susreću tijekom svakog meča, u većoj ili manjoj mjeri (Wardlaw, P. (2000.).

Zaključak

Uspjeh koncepta redefinirane agresivnosti ovisi o dubokom razumijevanju i sinkronizaciji na relaciji trener – igrač. Ključno je da treneri ovaj pristup ne promatraju samo kao set tehničkih uputa, već kao temeljnu promjenu igračkog mentaliteta. Trenerova je zadaća igraču kristalno jasno objasniti da disciplina, strpljenje i aktivna obrana nisu "manjak hrabrosti", već najviši stupanj strateške agresivnosti koji direktno vodi do pobjede. Tek kada igrač istinski razumije zašto su strpljenje, kvalitetna aktiva obrana i tehničko taktička disciplina važni, on prestaje pružati otpor trenažnom procesu i počinje u njemu aktivno sudjelovati. Zajedničko usavršavanje ovih vještina stvara neraskidivo povjerenje: trener osigurava metodološki okvir, a igrač na terenu preuzima odgovornost za njegovu provedbu (Filipčić, A. (2002.). U konačnici, snaga karaktera o kojoj je ovdje riječ nije urođeni talent, već vještina koja se zajednički gradi. Budućnost vrhunskog tenisa pripada onima koji shvaćaju da najubojitije oružje nije sirova snaga, već um koji je kroz suradnju s trenerom naučio dominirati geometrijom i vremenom. Takav igrač ne čeka priliku – on je svojom disciplinom kreira, čineći pobjedu logičnim ishodom zajedničkog rada, a ne plodom slučajnosti. Ipak, za kraj bi želio naglasiti da glavni motiv i cilj rada trenera i igrača mora biti napredak. Česta pogreška je kad se pobjede, tj konačni ishod (outcome goals) stavljaju ispred izvedbe (performance goals). Uz maksimalan angažman svih dionika razvojnog ciklusa (trener, igrač, roditelji), kvalitetan rad će dovesti do neupitnog napretka. Napredak će kao posljedicu imati sve bolje natjecateljske rezultate i pobjede. Ovo je formula koju bi trebalo striktno pratiti i respektirati, jer u protivnome riskiramo nepotrebnu frustraciju i vrlo vjerojatan negativan ishod cijelog procesa (Crespo, M.,Miley, D. (2010.).

Literatura

1. Castellani, A., D' Aprile, A., Tamorri, S. (1992). Tennis training. Allenamento tecnico,fisico, mentale, esercitazioni e programmi, aspetti biologici. Societa' stampa sportiva.
2. Crespo, M.,Miley, D. (2010.) ITF level 2- priručnik za teniske trenere. ITF London.
3. Filipčić, A. (2002.) Tenis- treniranje. Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani.
4. Friščić, V. (1990.) Tenis tehnika. Vlastita naklada. Zagreb.
5. Šarić, I. (2013.) Sve je moguće. Knjižara Ljevak. Zagreb.
6. Wardlaw, P. (2000.) Pressure tennis. Human Kinetics.

Stručni rad

POVIJESNI RAZVOJ NOGOMETA U SLAVONIJI

Ivan Dominković
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
ivan.dominkovic@kif.unizg.hr

Filip Bosak
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
filip.bosak@student.kif.unizg.hr

Tihana Nemčić Bojić
Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
tihana.nemcic.bojic@kif.unizg.hr

Sažetak
Povijesni razvoj nogometa u Slavoniji obuhvaća razdoblje od njegovih prvih pojava krajem 19. stoljeća do suvremenog doba. Poseban naglasak stavljen je na ulogu industrijalizacije i dolaska engleskih radnika u Županju, gdje se nogomet počeo širiti među lokalnim stanovništvom kao oblik slobodnog vremena i društvene interakcije. Analizira se razvoj nogometa u trima ključnim slavonskim središtima: Županji, Osijeku i Đakovu s naglaskom na osnivanje prvih klubova, organizaciju natjecanja te utjecaj društveno-političkih i gospodarskih okolnosti na razvoj sporta. Posebno se razmatra uloga školskih i radničkih zajednica u širenju nogometa te njegovo značenje u jačanju društvene povezanosti i identiteta lokalne zajednice. Ističe se kako je nogomet kroz povijest nadilazio sportsku dimenziju te postao važan društveni i kulturni fenomen. Zaključno, potvrđuje se da je razvoj nogometa u Slavoniji bio usko povezan s društvenim promjenama te da je imao značajnu ulogu u oblikovanju lokalne zajednice i sportskog identiteta regije.

Ključne riječi: *sport, društvo, klubovi, identitet*

HISTORICAL DEVELOPMENT OF FOOTBALL IN SLAVONIA

Abstract
The historical development of football in Slavonia encompasses the period from its earliest appearances in the late 19th century to the modern era. Special emphasis is placed on the role of industrialization and the arrival of English workers in Županja, where football began to spread among the local population as a form of leisure and social interaction. The development of football in three key Slavonian centers – Županja, Osijek, and Đakovo – is analyzed, focusing on the establishment of the first clubs, the organization of competitions, and the influence of socio-political and economic circumstances on the growth of the sport. Particular attention is given to the role of schools and working communities in the expansion of football and its importance in strengthening social cohesion and local identity. It is highlighted that football has historically transcended its purely sporting dimension and become an important social and cultural phenomenon. In conclusion, the development of football in Slavonia is confirmed to have been closely connected with broader social changes and to have played a significant role in shaping the local community and the region's sporting identity.

Keywords: *sport, society, clubs, identity*

Uvod

Prvi oblik sportske aktivnosti sličan nogometu datira još iz starih kineskih civilizacija, odnosno 2500 godina unazad, u provinciji Shandong. Takav oblik nogometne igre nazivao se "*cuju*" (cu – udarati, ju – lopta). Prvobitna zadaća te igre bila je održavanje fizičke spremnosti kineskih vojnika. U početcima igre, pravila nisu bila točno definirana te su varirala ovisno o broju igrača i terenu na kojem se odvijala. Primarni cilj igre od samog nastanka bio je progurati "loptu" između dva bambusova stabla koristeći sve dijelove tijela osim ruku (Marković, 2012). Tijekom dinastije Han, "cuju" doživljava procvat te se ekspandira na ostale društvene slojeve. Nagli razvoj igre nije prošao nezapaženo od strane tadašnjeg vladara Wu Di-ja koji je uspostavio pravila igre na provincijskoj razini, točnije utakmice su se odvijale u palačama između timova koji su se sastojali od 12 do 14 igrača. Najbolji pojedinci koji su se isticali svojim vještinama s loptom uživali su u velikoj reputaciji u društvu te su stekli povlastice na određenim životnim razinama. Kroz stoljeća, pravila su se mijenjala, no sama srž je ostala

nepromijenjena, a to je zamisao trčanja za loptom (Smith, 2025). To je vrijedilo za Grke i Rimljane. U Grka, ta se igra nazivala "episkyros" ili "epikoinos". Igru je karakteriziralo nasilničko ozračje i uporaba svih dijelova tijela uključujući i ruku što je glavna razlika u odnosu na kineski "*cuju*". Rimljani pak tu igru nazivaju "*harpastum*". Poluks u svojim zapisima ovako opisuje igru: „ *Igrači se dijele u dvije ekipe. Lopta se baca na središnju liniju. Na dva kraja iza područja gdje su bili igrači nalazile su se druge dvije linije (što bi moglo odgovarati današnjim gol linijama), preko kojih igrači trebaju prenijeti loptu, pothvat koji se nije mogao ostvariti bez guranja suparnika na jednu i drugu stranu.*" (Poluks prema Radnedge, 2004). U ovom zapisu se očituje sinteza ragbija i nogometa utjelovljena u rimskom načinu igre. Rimski vladar Cezar takav oblik nogometa prenosi na prostore današnje Velike Britanije iz koje se kasnije razvijaju korijeni današnjeg modernog nogometa. U svojim početcima nogomet je u Velikoj Britaniji doživljavao uspone i padove, u nekoliko navrata pokušao je biti iskorijenjen. Jedan od takvih postupaka provodio je engleski kralj Eduard II. koji je u proglasu kritizirao nogomet zbog velike buke i agresivnosti što možemo povezati s rimskim karakteristikama igre. Unatoč mnogobrojnim problemima nogomet je u narednom razdoblju doživio procvat zbog svoje dualne prisutnosti u društvu, odnosno zabave u kojoj su uživali svi, pa tako i prolaznici. Već u 17. stoljeću stvara se temelj za oblikovanje modernog nogometa prisutnom u 19. stoljeću. Upravo iz navedenog tranzitnog razdoblja proizlaze prva službena nogometna pravila. Strutt u djelu Sport i zabava navodi: „ *Kad se igra nogometna utakmica, dvije strane, s jednakim brojem sudionika, zauzimaju polje i nalaze se između dvojih vrata, međusobno udaljenih 73 do 92 metra. Vrata su obično dva štapa zabijena u tlo na udaljenosti od 60 do 90 centimetara. Lopta, najčešće načinjena od napuhnuta mjehura obložena kožom, stavlja se na sredinu terena, a cilj je svake strane loptu prenijeti kroz vrata protivnika i tako pobijediti.*" (Strutt prema Radnedge, 2004). Nakon formiranja pravila dolazi razdoblje širenja nogometne igre s područja Velike Britanije u ostale dijelove Europe, pa tako i u Hrvatsku, točnije na današnje prostore Slavonije (Radnedge, 2004). Tijekom godina nogometna igra rapidno je napredovala te se odmaknula od pretpostavke da se primarna zadaća igranja svodi na održavanje uvježbanosti vojnika. Naprotiv, nogomet je poprimio jednu potpuno novu dimenziju koja se očituje u suradnji sudionika koji predstavljaju zajedničku ekipu. Upravo tako se razvijala emocionalna i društvena povezanost među ljudima koja se ekspandirala na sve dijelove svijeta.

TEMA

Povijesni razvoj nogometa u Slavoniji očituje se u nekoliko lokalnih gradova koji su geografski smješteni na površinama s bogatim prirodnim materijalom. Prilikom razvoja nogometne igre u Slavoniji najveću ulogu prije svega zauzima grad Županja, te Osijek i Đakovo uz nekolicinu prigradskih naselja. Kao i u većini Europe, pa tako i u Hrvatskoj, nogomet je došao s industrijalizacijom. Prije svega važno je naglasiti da nositeljima igre prvobitni cilj nije bio proširenje samog nogometa, nego su uzimali u obzir ekonomske i gospodarske vrijednosti tog prostora. Na istoku Slavonije, nositelji igre bili su Englezi, narod kojeg je oduvijek krasila jaka pomorska sila, te planirano koriste moć ekspanzije i dolaze na spomenuto područje 1883. godine. Radan (1970) navodi: *„Prema nekim usmenim izjavama nogomet (football) se igrao u Županji (oko 1883.)...“*. Baranjom je nogomet zavladao nešto kasnije zbog loše prometne povezanosti s ostatkom Hrvatske, a jedan od važnih čimbenika u razvoju igre imala je društveno-politička povezanost s Mađarima. Zbog neadekvatnih povijesnih dokumenata i izvora, te zbog netočnog navođenja novinskih podataka, teško je pratiti razvoj nogometa u Osijeku od samog početka (Živaković Kerže, 2003). Potrebno je istaknuti da proces nastanka nogometnih klubova u Slavoniji nije započeo sa samim dolaskom igre. Nogomet je većinom korišten u svrhe zabave u raznim okolnostima, službeni zapisi utakmica ne postoje, a naglašava se igranje nogometa u slobodno vrijeme na razini svih društvenih slojeva. Najčešće se navodi nogometna aktivnost studenata za vrijeme praznika i igra među radnicima tijekom pauze na radnom mjestu što je direktno utjecalo na njihovu povezanost i pridonijelo napretku tvornica širom Slavonije (Živaković Kerže, 1998).

DOLAZAK ENGLEZA NA PROSTOR ŽUPANJE

Nogometna priča u Hrvatskoj počinje se stvarati na samom istoku zemlje. Navedeni su mnogobrojni dokazi kako je nogomet na teritoriju Slavonije bio prisutan još prije 130 godina. Prije svega, važno je spoznati uzrok dolaska Engleza na ove prostore. Naime, Slavonija je tijekom druge polovice 19. stoljeća bila prepoznatljiva po bogatim hrastovim šumama i netaknutoj prirodi. Englezi su sa svojim znanjem u području biznisa i industrijalizacije uvidjeli dobru podlogu za drvnu industriju na koju bi nadovezali ostale industrijske grane. Kako su se ti procesi odvijali u vrijeme industrijske revolucije, svijetu je bio nužan tanin[1]. Proizvodnja tanina zasnivala se na crpljenju biljnih ekstrakata, a područje županjske okoline koje je obilovalo hrastovim šumama, bilo je savršeno upravo za proizvodnju tanina te je postalo vrlo atraktivno za zemlje visoke industrijalizacije uključujući i Engleze. Upravo svi navedeni uzroci dovode Engleze u Županju 1880. godine i nedugo zatim grade tvornicu tanina. Početkom rada engleske tvornice, procvjetala je županjska industrija, te su mnogi domaći stanovnici dobili posao u tvornici. Engleski radnici svojim dolaskom donose vlastitu svakodnevicu koja se očituje u načinu života, radnim navikama, zabavi, tjelesnim aktivnostima... Jedna od tih aktivnosti bio je nogomet uz kojeg donose i adekvatnu opremu za odigravanje utakmica. Engleske pridošlice pametno su provodili svoje slobodno vrijeme. *„Neobično obučeni za Županjce (u nekim čudnim cipelama, hlačama pomalo nalik dugim gaćama i košuljama srezanih rukava), trčali su na sve strane za malom, okruglom zbijenom kožom (loptom). Kada bi je sustigli nogom bi ju udarili da se otkotrlja što dalje od njih, a onda bi odmah što brže trčali da ponovno dođu do nje. Pri tome bi se gurali, rušili, galamili i smijali, baš poput djece.*" Na mnogobrojnim

[1] Tanin - gorki biljni polifenolni spoj koji se veže i absorbira na bjelančevinama i mnogim drugim organskim spojevima koji su nužni za proizvodnju kože.

mjestima u gradu nalazile su se široke površine za provođenje sportskih aktivnosti. Kako je Engleza bilo samo devet, bilo je potrebno angažirati lokalno građanstvo pri čemu su Englezi imali ulogu poučavatelja osnovnih pravila igre, te se tako nogomet u kratkom razdoblju raširio županjskim krajem (Stjepanović, 2024). Međutim, do razvoja klubova dolazi tridesetak godina kasnije. Prvi klub osnovan u Županji nastao je na mjestu tadašnje engleske tvornice tanina. Nogometni klub pod nazivom "*Graničar*" osnovan je 1920. godine, stadion je dobio naziv „Stadion prve hrvatske nogometne lopte" zbog činjenice da su Englezi poklonili loptu domaćem stanovništvu. Danas se početni udarac izvodi s mjesta na kojem su Englezi nekoć igrali nogomet u zajedništvu sa županjskim stanovništvom (Lešić Omerović, 2020). Županja danas broji tri nogometna kluba. NK "*Graničar*" Županja, NK "*Radnički*" i NK "*Županja 77*". Na temelju ovih podataka jasno se vidi utjecaj engleskih doseljenika na današnju zastupljenost nogometa u gradu Županji, odnosno koliko se nogomet kao sport očuvao i razvio nakon odlaska Engleza.

RAZVOJ NOGOMETA U OSIJEKU

Nogomet svoje svijetlo dana u Osijeku doživljava mnogo kasnije nego u drugim lokalnim mjestima Slavonije i Hrvatske. Najveći utjecaj na kasniji dolazak nogometa imala je loša prometna povezanost Osijeka s drugim sportskim središtima. Usprkos tome, početci datiraju iz prve polovice 20. stoljeća. Uz osječke gimnazijalce i studente, povremeno su ga igrali i članovi nogometnih klubova iz Zagreba koji su tijekom praznika boravili u Osijeku. Budući da je Hrvatska u to doba bila u sklopu Austro-Ugarske Monarhije također su ga na ovim područjima igrali i Mađari. Zajednička želja svih sudionika bila je zamisao da se nogomet igra organizirano. Upravo iz tog razloga nastaju preteče nogometnih klubova u okviru tadašnjih nogometnih sekcija. Navedena ideja realizirana je 1913. godine kada je gornjogradski Hrvatski sokol došao do potrebne opreme za odigravanje nogometnih utakmica i osnovao prvu nogometnu sekciju u gradu Osijeku. Putem jedne od takvih sekcija 1916. godine razvija se prvi osječki nogometni klub pod imenom Športski đački klub "*Slavija*". Naziv Slavija preuzeli su od tada poznate praške "*Slavije*" što ponovno ukazuje na povezanost Osijeka s drugim dijelovima Austro-Ugarske Monarhije. Nogometne aktivnosti naglo su prekinute već 1917. godine jer je veći dio nogometaša unovačen u vojsku povodom Prvog svjetskoga rata. Preostali dio Slavijaša koji nisu otišli putem vojnih obaveza osnovali su završetkom 1917. godine Hrvatski građanski šport klub (HGŠK), u društvu poznat kao "*Građanski*". Nedugo zatim, prilikom povratka s vojne službe 1919. godine nogometaši bivše Slavije obnavljaju rad istoimenog kluba. Već tada se osjetilo natjecateljsko ozračje između dva spomenuta kluba te su označeni kao pravi predstavnici sporta u gradu Osijeku. Brojnost klupskih članova naglo je porasla, stoga dolazi do osnivanja velikog broja novih klubova (RŠK "*Sloga*", "*Makabi*", HŠK "*Frankopan*", JŠK "*Slavija*"...). Kako bi više klubova međusobno funkcioniralo javlja se potreba za osnivanje nadležnog tijela čija bi se svrha očitovala u organiziranju nogometnih manifestacija na području grada Osijeka. Tu zadaću preuzima Osječki nogometni podsavez (ONP) koji je nastao već 1920. godine. Primarni cilj organizacije uspješno je proveden te se počinju igrati prve prvenstvene utakmice. Prvi osvajač prvenstva je HGŠK. Unatoč raspadu zajedničke države nogomet je još uvijek povezivao grad na Dravi s obližnjim mađarskim gradovima što nam govori održavanje mnogobrojnih prijateljskih utakmica među klubovima. O visokoj kvaliteti prvenstva govori cjelokupno okružje za vrijeme svake utakmice. Pri odigravanju utakmica djelovao je "*zdravstveni odbor*" koji je skrbio o zdravlju nogometaša i vodio nadzor nad utakmicama. Uz to liječnici su pridonijeli razvoju nogometa. Održavanjem brojnih predavanja poticali su mladež na bavljenje nogometom zbog njegovih zdravstvenih beneficija. Kao što je Osječki nogometni podsavez nastojao unaprijediti organizaciju i održavanje natjecanja tako su i klubovi krenuli u izgradnju vlastitih terena i cjelokupne infrastrukture što je rezultiralo povećanju kvalitete same igre (Živaković-Kerže, 1998). Vrhunac razvoja nogometa u Osijeku dolazi tek nakon Drugog svjetskoga rata kada se osniva Nogometni klub Osijek koji je nastao spajanjem fiskulturnih društava "*Slavonija*" i "*Bratstvo*", 27. veljače 1947. godine. Kroz povijest klub je imao više naziva od kojih je prvi bio Fiskulturno društvo "*Proleter*". Nakon početnog formiranja, klub ulazi u Sportsko društvo "*Slavonija*" te provodi narednih nekoliko godina u sklopu istoimene organizacije. Nakon raspada Sportskog društva "*Slavonija*" dolazi do završne afirmacije kluba te promjene službene klupske boje iz crveno-plave u bijelo-plavu što je i danas simbol osječkog kluba i grada (Buljubašić, 2022).

RAZVOJ NOGOMETA U ĐAKOVU

Đakovo se s nogometom susreće u prvom desetljeću 20. stoljeća. Kao i u Osijeku okviri prve nogometne aktivnosti odvijale su se u sklopu Hrvatskog sokola, točnije u njegovoj nogometnoj sekciji osnovanoj 1908. godine, a nedugo nakon toga u registriranim đakovačkim klubovima. Prvi službeni nogometni klub porijeklom iz Đakova nosio je ime Hrvatski šport klub "*Orao*", osnovan u ljeto 1911. godine. Tijekom tekuće godine odigrao je mnogo službenih i revijalnih utakmica. Zbog lošeg ozračja među ljudima i loše materijalne situacije krajem 1912. godine biva ugašen. Zabilježeno je kraće djelovanje nogometnih klubova "*Viktorija*" i "*Slavija*" do izbijanja Prvog svjetskog rata. Nakon završetka predratne i ratne okupacije dolazi do ponovnog oživljavanja sportskih aktivnosti. U godini 1919. dolazi do osnivanja dva nova sportska kluba (HGŠK i ŠK "*Zrinjski*"). Zbog nedovoljne količine financijskih sredstava dolazi do spajanja ta dva kluba i nastanka Đakovačkog športskog kluba. Važno je spomenuti i nastanak Športskog kluba "*Sokol*" koji se s ĐŠK-om ujedinio u Športski klub "*Certissa*". Nakon nekoliko godina nastao je Športski klub "*Građanski*" koji je bio glavni rival "Certisse". Njihovo rivalstvo se očitovalo u tome što je "*Certissa*" bio režimski, projugoslavenski klub, podržan od strane gradske uprave, a s druge strane "Građanski" koji je imao podršku ljudi isključivo hrvatske orijentacije (Bijelić, 2007). Đakovo je kroz svoju povijest uvijek posjedovalo dva do tri aktivna kluba, no danas se taj broj smanjio na samo jedan klub, HNK "*Croatia-Đakovo*". Razlog takve okolnosti je isti kao prije

stotinjak godina, a to su financijski problemi. Princip rješavanja problema je ostao isti, a to je fuzija dvaju klubova u jedan zbog pokušaja boljeg funkcioniranja i napredovanja (Živaković Kerže, 2003).

RASPRAVA

Kritički gledajući na temu stručnog rada možemo zaključiti da se ubrzani razvoj nogometa u Slavoniji, te u svijetu i danas iskorištava. U prošlim razdobljima eksploatacija se očitovala u gospodarskim sferama područja na kojima se nogomet razvijao. Naime, danas se nogometna pozornica koristi za mnogobrojne političke sporove i utilitarne organizacije. Na svjetskoj razini predstavlja se problem rasizma, rješavanje brojnih političkih sukoba i promoviranja raznih organizacija s područja marketinga. Nogomet je uz sebe uvijek vezao razne gospodarske kompanije, koje su prateći nogometni uspon pronašle priliku publikacije i prezentacije vlastitog imena. Primjerice, mnogi današnji klubovi u naziv dodjeljuju imena privatnih kompanija čiji vlasnici posjeduju velike količine dionica tog kluba (npr. Red Bull Salzburg FC). Na temelju navedenih činjenica možemo zaključiti da su ljudi od samih početaka ulagali u nogomet i uvijek pronalazili načine za održavanje istog. Nogomet kao sportska manifestacija bio je glavni način okupljanja društva te njihove povezanosti. Unatoč mnogim neprilikama težnja je uvijek bila usmjerena na održavanje nogometnih društava što se očituje u spajanju dvaju klubova zbog problema u kojima su se nalazili. Upravo na tom primjeru je prikazan povijesni razvoj nogometa u Đakovu. Najočitiji primjer velikog utjecaja nogometa u Slavoniji je taj da svako mjesto ima nogometno igralište koje je uz općinu i crkvu glavno mjesto okupljanja. U prilog tomu ide i činjenica da je nogometna utakmica središnji događaj svakog tjedna. Razvoj nogometa tijekom povijesti ne doživljava svoj maksimalni potencijal unatoč širokom prostoru na kojem se odvijao. Formiranjem modernog nogometa otvorila se nova percepcija korištenja nogometa u društveno-političke svrhe. Uzimajući u obzir sve navedeno, smatramo da je nogometni razvoj uveliko doprinio razvoju raznih grana ljudskih djelatnosti.

ZAKLJUČAK

Na temelju stručnog rada dolazimo do zaključka kako je povijesni razvoj nogometa u Slavoniji ujedno najbolji pokazatelj razvoja društva na ostalim životnim razinama. Proces povijesnog razvoja nogometa u Slavoniji bio je pod utjecajem mnogobrojnih vanjskih faktora koji su direktno utjecali na brzinu, način i tijek razvoja nogometnih klubova, a s njima i igre. U svakoj etapi razvoja nogometa u Slavoniji dolazi do drugačije posljedice na određenu lokaciju. Primjerice, Županja je na krilima nogometa razvila svoj daljnji industrijski status i poprimila obilježja radničke klase na temelju ljudi odgovornih za dolazak nogometa, točnije Engleza. U Osijeku je razvoj nogometa pokrenuo sasvim različitu dimenziju od one u Županji, a to je razvoj sportskih aktivnosti u školama i ostalim obrazovnim ustanovama, dok je u Đakovu nogomet nadilazio granice sporta i potaknuo na razmišljanje o nacionalnom pitanju. Uzročno-posljedičnim vezama dokazano je da se nogomet unatoč ratnom ozračju, političkom cenzurom i financijskim problemima proširio na sve dijelove svijeta. Upravo ta karakteristika potvrđuje snagu nogometa kao društvenog i kulturnog fenomena koji nadilazi okvire same sportske aktivnosti. Unatoč brojnim povijesnim, političkim i gospodarskim izazovima, nogomet je pokazao iznimnu sposobnost prilagodbe te je u mnogim razdobljima djelovao kao čimbenik povezivanja i integracije različitih društvenih skupina. U tom kontekstu, nogomet se ne očituje isključivo kao igra, već kao univerzalni društveni fenomen koji prelazi granice sporta i zauzima značajno mjesto u suvremenom društvu.

LITERATURA

1. Bijelić, B. (2007). Nogomet u Đakovu za vrijeme Drugoga svjetskog rata. *Zbornik Muzeja Đakovštine, 8* (1), 21-48.
2. Buljubašić, T. (2022). *Tempo, Slavija! – povijest osječkog nogometa i prethodnika NK Osijeka (1916–1941).*
3. Lešić Omerović, M. (2020). 140 godina nogometa u RH i 100 godina NK Graničar. *Glas Slavonije.*
4. Marković, I. (2012). O počecima hrvatskoga nogometa. *Nova Croatica: Časopis za hrvatsku književnost i kulturu, 6* (6), 305-328.
5. Radan, Ž. (1970). *Počeci nogometnog sporta u Hrvatskoj i osnivanje Hrvatskog športskog saveza. Povijest sporta,* (2).
6. Radnedge, K. (2004). *Enciklopedija nogometa.* (R. Jeny, Ur.). Zagreb: Znanje.
7. Smith, E. H. (2025). *Cuju: The Ancient Chinese Game That Held an Empire Together.* Young Historians Conference, Portland State University.
8. Stjepanović, Z. (2024). *Prvo igranje nogometa u Hrvatskoj / The first football playing in Croatia.* Gradska knjižnica Županja.
9. Živaković Kerže, Z. (1998). *Povijest sporta grada Osijeka 1784. - 1996.* Zrinski.
10. Živaković Kerže, Z. (2003). *Povijest nogometnih klubova u Đakovu* (1910.-1941.). Hrvatski institut za povijest.

Stručni rad

PRIMJENA PLESNIH STRUKTURA U ŠKOLI NOGOMETA

Luka Fištrović
Nogometni klub Ponikve, Zagreb
lukafish59@gmail.com

Jadranka Vlašić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
jadranka.vlasic@kif.unizg.hr

Anja Topolovec
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
jadranka.vlasic@kif.unizg.hr

Sažetak
U životu djeteta i njegovu razvojnom putu sport i tjelesna aktivnost imaju značajnu ulogu. U današnje vrijeme djeca se sve manje bave sportom i aktivnostima na otvorenom. Kroz sport djeca stječu radne navike, razvijaju socijalnu inteligenciju, zadovoljavaju potrebu za kretanjem i igrom te razvijaju i usavršavaju motoričke sposobnosti. Razvoj motorike od iznimne je važnosti za daljnji razvoj djeteta i kvalitetu života u adolescentskoj fazi, kao i u odrasloj dobi. U provođenju sportskih programa s mlađom populacijom naglasak treba biti na razvoju kinantropoloških obilježja djece. Analizom nogometne igre, koja je kompleksna i uključuje udarce, dodavanja, skokove, kratke i duge sprinteve, pravovremene reakcije na protivnika, sinkronizirane kretnje i dribling, može se zaključiti kako ples i nogomet imaju slične zahtjeve. Za kvalitetnu izvedbu navedenih elemenata motorika djece mora biti na visokoj razini. Razvoj motorike uz primjenu plesnih struktura može biti vrijedna nadopuna trenažnom procesu. Tjelesni pokreti odražavaju unutarnje stanje čovjeka, a promjene u obrascima kretanja mogu utjecati i na psihičke obrasce pojedinca. Kombiniranje pokreta uz glazbu može stvoriti ugodno okruženje te povećati motivaciju djece za trening. Iz navedenog proizlazi da plesne strukture mogu pridonijeti razvoju motoričkih sposobnosti, unapređenju nogometne izvedbe te općoj kvaliteti života, kako kod djece tako i kod odraslih sportaša.

Ključne riječi: *sport, ples, djeca, motoričke sposobnosti*

APPLICATION OF DANCE STRUCTURES IN A SOCCER SCHOOL

Abstract
In a child's life and developmental path, sport and physical activity play a significant role. Nowadays, children are increasingly less engaged in sports and outdoor activities. Through sport, children develop work habits, social intelligence, fulfill their need for movement and play, and develop and improve their motor abilities. The development of motor skills is of great importance for a child's further development and quality of life during adolescence as well as in adulthood. When implementing sports programs with younger populations, the emphasis should be on the development of children's kinanthropological characteristics. By analyzing the game of football, which is highly complex and includes kicking, passing, jumping, short and long sprints, timely reactions to opponents, synchronized movements, and dribbling, it can be concluded that dance and football share similar demands. For the proper execution of these elements, children's motor skills must be at a high level. The development of motor skills through the application of dance structures can be a valuable addition to the training process. Physical movements reflect a person's internal state, and changes in movement patterns can also influence an individual's psychological patterns. Combining movement with music can create a pleasant environment and increase children's motivation for training. From the above, it can be concluded that dance structures can contribute to the development of motor abilities, the improvement of football performance, and the overall quality of life, both for children and adult athletes.

Keywords: *sport, dance, children, motor skills*

Uvod

Sportski ples ubraja se među monostrukturalne kompleksne konvencionalne sportove, s naglaskom na energetsku, transformacijsku i estetsku komponentu kretanja (Zagorc, Zaletel i Tušak, 2006). Plesne strukture značajno doprinose razvoju motorike te pomažu djeci da postanu svjesna vlastitih pokreta i okoline. S porastom broja polaznika u nogometnim školama

raste i odgovornost trenera u planiranju kvalitetnih trenažnih procesa koji potiču pravilan razvoj kroz igru i zabavu. Razvoj motoričkih znanja u ranom djetinjstvu treba se odvijati kroz individualne i grupne igre povezane sa socijalnim, emocionalnim i kognitivnim podražajima, čime se potiče kognitivni razvoj, samopouzdanje i socijalne vještine (Šalaj, 2012). Razvoj motoričkih sposobnosti u predškolskoj dobi ključan je za cjelokupni fizički, emocionalni i kognitivni razvoj djeteta. U toj dobi razvijaju se osnovne motoričke sposobnosti poput koordinacije, ravnoteže, snage, brzine i fleksibilnosti. Motorika podrazumijeva sposobnost svrhovitog kretanja i upravljanja tijelom, a razvija se u cefalo-kaudalnom i proksimo-distalnom smjeru (Neljak, 2009). Razlikuju se gruba i fina motorika, pri čemu gruba uključuje velike pokrete tijela, a fina precizne pokrete ruku i prstiju (Payne i Isaacs, 2012). Razvoj motorike treba se poticati kroz igru, uz oprez kako ne bi došlo do negativnih učinaka preranog forsiranja (Šalaj, 2013). Morfološki razvoj obuhvaća rast i promjene u tijelu, a temelji se na procesima osifikacije i muskulizacije. Dječje kosti su mekše i podložnije deformacijama, dok su mišići slabije razvijeni nego kod odraslih (Neljak, 2009). Razvoj ovisi o genetici, prehrani i tjelesnoj aktivnosti. Funkcionalne sposobnosti odnose se na razvoj aerobne izdržljivosti i rad krvožilnog i dišnog sustava. Djeca imaju brži puls, slabije razvijena pluća i manji aerobni i anaerobni kapacitet, zbog čega se preporučuju kraće i umjereno intenzivne aktivnosti s čestim odmorima (Medved, 1987; Neljak, 2009). Redovita tjelesna aktivnost, osobito kroz igru i raznolike oblike kretanja, ključna je za zdrav razvoj djece. Predškolska i rana školska dob posebno su pogodne jer su djeca tada najosjetljivija na trening kao poticaj razvoja. Budući da je zabava ključna komponenta treninga kod djece, plesne strukture kao pomoćna aktivnost u školi nogometa mogu povećati motivaciju i učiniti trening zanimljivijim.

PLES I NOGOMET

"Plesna koreografija u nogometu" povezuje se s različitim aspektima igre poput proslava golova, sinkroniziranih kretanja igrača, navijačkih koreografija i promotivnih događaja. Nakon postignutog pogotka igrači često izvode unaprijed uvježbane plesne pokrete koji danas, zahvaljujući društvenim mrežama, brzo postaju viralni i dodatno zabavljaju publiku. Jedan od prvih poznatih primjera je proslava Rogera Mille na Svjetskom prvenstvu 1990. godine. Danas igrači izvode različite plesne pokrete inspirirane trendovima, dok neke reprezentacije, osobito afričke i južnoameričke, izvode i timske plesne koreografije. U nogometu postoje i "koreografirani" taktički obrasci kretanja koji, iako nisu ples u doslovnom smislu, zahtijevaju preciznost, sinkronizaciju i timsku usklađenost. To uključuje akcije poput izgradnje napada, izvođenja prekida i stvaranja prostornih prednosti kroz unaprijed definirane kretnje. Takva organizacija povećava učinkovitost ekipe i smanjuje ovisnost o individualnim rješenjima. Dodatni oblik "plesne" organizacije vidljiv je i kod navijača kroz koreografije na tribinama te u ceremonijama otvaranja velikih natjecanja. Sve navedeno pokazuje kako elementi plesa, bilo kroz izražaj, sinkronizaciju ili strukturu kretanja, imaju značajnu ulogu u nogometu.

U suvremenom nogometu često se spominje metafora "mađioničara s loptom", kojom se opisuju igrači čije su tehničke sposobnosti, kontrola lopte, kretanje u prostoru, kao i driblinzi i ostale sposobnosti na visokoj razini virtuoznosti, te ostavljaju dojam lakoće izvedbe. Njihova igra podsjeća na plesne pokrete, pri čemu za ples karakteristične preciznost, koordinacija i improvizacija, dobivaju svoju primjenu i u nogometnom kontekstu. Analiza pojedinih igrača jasno pokazuje kako plesne dimenzije kretanja mogu obogatiti i unaprijediti nogometnu izvedbu. Jedan od najpoznatijih primjera je brazilski nogometaš Ronaldinho (Ronaldo de Assis Morreira Gaucho), čiji je stil igre često uspoređivan s plesom. Njegova vještina upravljanja loptom stvorila je dojam plesne izvedbe u kojoj su ravnoteža i preciznost pokreta bili ključni. Upravo takva sinteza sportskih i plesnih vještina omogućila mu je da postane globalni simbol nogometne kreativnosti, a samim time je postao i uzor brojnim mladim igračima. Brazilski nogometaš Neymar da Silva Santos Júnior se u javnom diskursu navodio kao nasljednik Ronaldinha, što je potvrđivao svojim stilom igre koji je također povezao ples i nogomet. Njegovi driblinzi i vođenje lopte isticali su se fluidnošću, a kontrola tijela i lopte na malom prostoru često je izazivala frustraciju protivnika. Zinedine Zidane, s druge strane, predstavlja primjer smirenosti u igri. Njegova sposobnost da kontrolira ritam utakmice, diktira tempo i kreće se s velikom lakoćom, često se uspoređuje s pojedinim vrstama plesa. 8 Zidaneovo kretanje bilo je obilježeno osjećajem za ritam, bez naglih i grubih pokreta, što mu je omogućilo da u pravom trenutku uspori igru ili pokrene nagli prodor. Takva kontrola tempa igre i osjećaj za "plesni ritam" nogometne izvedbe predstavljali su njegovu najveću snagu.

PLESNE STRUKTURE S NOGOMETNOM LOPTOM – VJEŽBE ZA RAZVOJ KOORDINACIJE

Cilj svake vježbe je unaprijediti nogometno baratanje loptom, razvijati motoriku djece te im razvijati kognitivno razmišljanje. Prikladne su za rad sa djecom mlađih i starijih kategorija, od zagića 2 (U-8) pa sve do pionira (U-12). Dječaci koji su izvodili vježbe su članovi zagića 1 (U-9).

1. Nogometni engleski valcer

Vježba spaja osnovni korak engleskog valcera sa nogometnim elementima. Nogometni elementi koji se koriste u ovoj vježbi su udarac sredinom hrpta stopala desne noge, lijevu priključiti, rolanje u lijevu stranu desnom nogom križno preko stajne noge, povlačenje lopte lijevom nogom unatrag i križno iza stajne noge, prebacivanje težine tijela na lijevu i postavljanje desnog stopala na loptu. Vježba se ponavlja više puta u nizu. Moguće izvoditi i u suprotnu stranu, suprotnim redoslijedom. Vježbu je moguće ponavljati brojanjem u ritmu engleskog valcera (1,2,3) a potom i uz glazbu navedenog plesa.

Slika 1. Prikaz vježbe Nogometni engleski valcer

2. Nogometni jive, unutarnja-vanjska strana stopala

Vježba spaja korake plesa jive i nogometnih tehničkih elemenata udaraca unutarnjim i vanjskim dijelom stopala. Zadatak se sastoji od naizmjeničnog ponavljanja udaraca po lopti vanjskim i unutarnjim dijelom stopala jedne pa druge noge. Vježba započinje udarcem unutarnjom stranom stopala desne noge, prebacivanje težine na desnu, udarac vanjskom stranom stopala lijeve, korak dokorak lijevom pa desnom, ponoviti u drugu stranu. Naprednija varijanta je izvoditi vježbu uz glazbu jive-a.

Slika 2. Prikaz vježbe Nogometni jive, unutarnja-vanjska strana stopala

3. Nogometni jive i udarac lopte unutarnjom stranom stopala

Vježba spaja ritmični korak plesa jive sa nogometnim tehničkim elementima. Element počinje podizanjem koljena jedne noge te udarcem unutarnjom stranom stopala druge noge. Nakon toga slijedi jive koraci lijeva-desna-lijeva i primanje lopte unutarnjom stranom stopala druge noge nakon čega se pokret ponavlja u drugu stranu. Naprednija varijanta je izvoditi vježbu uz glazbu jive-a.

Slika 3. Prikaz vježbe Nogometni jive i udarac lopte unutarnjom stranom stopala

4. Nogometni valcer-bečki valcer

Vježba spaja elemente bečkog valcera sa nogometnim tehničkim elementom pirueta okret sa loptom. Igrač loptu udara unutarnjom stranom stopala desne noge, zaustavlja tabanom lijeve noge, radi okret oko svoje osi u desno i loptu povlači tabanom desne noge. Izvodeći zadatak dva puta, igrač dolazi na početnu poziciju. Vježba se može izvoditi u obje strane, samo što je u tom slučaju prvi udarac po lopti lijevom nogom. Vježbu možemo izvoditi u ritmu bečkog valcera (1,2,3) kao i uz glazbu sporijeg tempa bečkog valcera pa potom bržeg.

Slika 4. Prikaz vježbe Nogometni valcer-bečki valcer

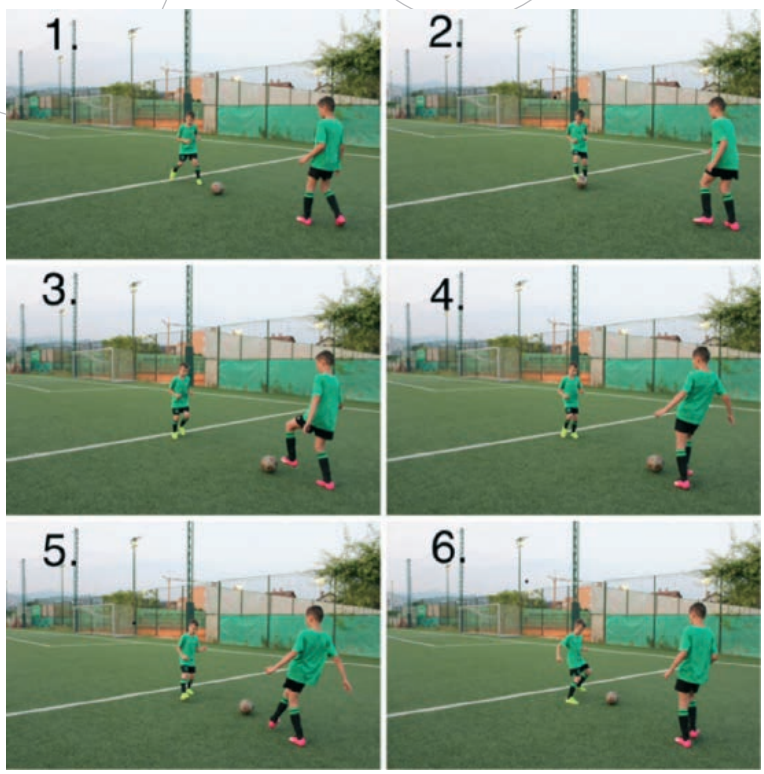
5. Brazilsko gaženje u ritmu sambe

Vježba se sastoji od ritmičkih skokova po lopti ispred i za stajne noge. Zadatak započinje naskokom na desnu nogu i postavljenje lijevog stopala na loptu, zatim slijedi promjena na drugu nogu i potom skokom na desnu rolanje lopte lijevo križno iza desne noge. Ponoviti isto u drugom smjeru. Vježbu ponavljati u ritmu sambe a potom uz glazbu.

Slika 5. Prikaz vježbe Brazilsko gaženje u ritmu sambe

6. Rumba dodavanje

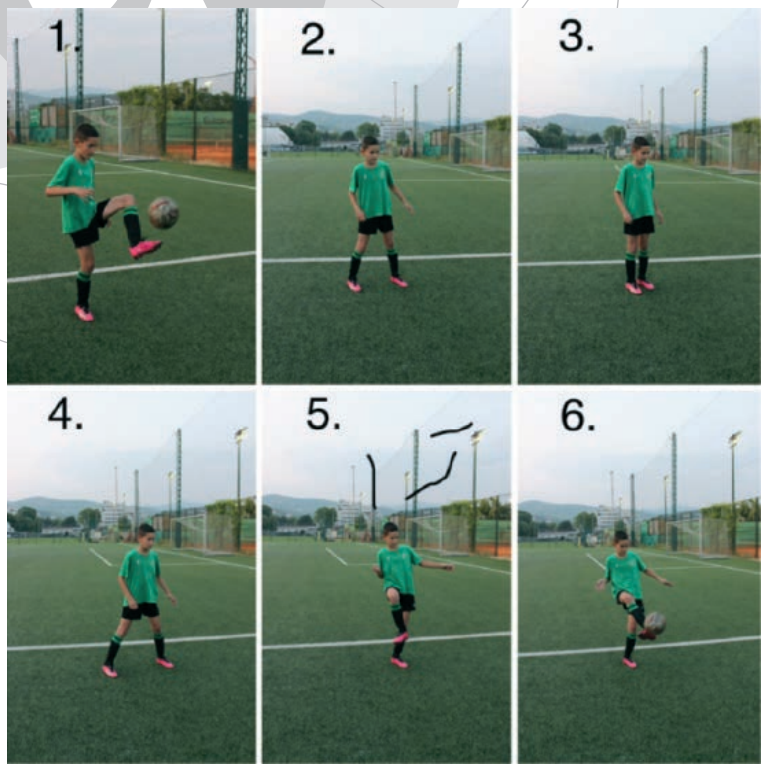
Vježba spaja osnovni korak plesa rumba sa nogometnim tehničkim elementom dodavanja unutarnjom stranom stopala obje noge naizmjenično. Vježbu radimo u paru, vježbači stoje jedan nasuprot drugome. Zadatak započinje iskorakom unaprijed lijevom nogom i udarcem unutarnjom stranom stopala desne noge u smjeru suprotnog vježbača i korak unatrag desnom uz priključenje lijeve i prijenos težine na lijevu. Po primitku lopte od partnera, koji je dočekao loptu i puknuo je ponovno prema suvježbaču, zadatak ponoviti drugom nogom. Vježbu ponavljati u ritmu rumbe (2,3,4-1) a potom uz glazbu.



Slika 6. Prikaz vježbe Rumba dodavanje

7. Narodni nogometni ples

Vježba spaja korak iz narodnog plesa, polka trokorak strance, sa nogometnim tehničkim elementom udarca unutarnjom stranom stopala na nabačenu loptu. Zadatak izvodimo u paru na način da jedan iz para rukama dodaje loptu suvježbaču koji loptu dočekuje/prima npr. lijevim stopalom, kreće se strance trokorakom u ritmu tate -ta, te udara loptu desnom unutarnjom stranom stopala svojem suvježbaču. Zadatak se ponavlja ponovo ovaj puta na drugu nogu. Nakon zadanog broja ponavljanja uloge u paru se mijenjaju.



Slika 7. Prikaz vježbe Narodni nogometni ples

8. Cha-cha-cha tehniciranje

Vježba spaja osnovni korak plesa cha-cha-cha i tehničkog elementa žongliranja. Zadatak počinje izbačajem lopte iz predručenja, udarac lopte sredinom hrpta stopala desne noge, slijedi korak cha-cha- cha u mjestu i ponavljanje zadatka suprotnom nogom. U naprednijoj varijanti nije nužno svaki put ponovno bacati loptu već plesni korak spojiti sa žongliranjem u kontinuitetu. I ovu vježbu moguće je izvoditi uz brojanje u ritmu plesa ch-cha cha ili uz glazbu.

Slika 8. Prikaz vježbe Cha-cha-cha tehniciranje

ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme djeci je potrebno osigurati raznolike oblike kretanja i tjelesne aktivnosti, budući da je sjedilački način života sve prisutniji. Kako bi se smanjilo odustajanje od sporta i izbjegla rana specijalizacija, spajanje sportova poput plesa i

nogometa pokazuje se kao kvalitetan pristup. Nogomet, kao najpopularniji sport, okuplja velik broj djece, uključujući i sve veći broj djevojčica, pa su nogometni klubovi idealno okruženje za njihov razvoj. Naglasak u radu s djecom ne smije biti samo na nogometnim vještinama, već i na razvoju motoričkih, kognitivnih i socijalnih sposobnosti. Ples je posebno prikladan za mlađu dob jer se temelji na prirodnim oblicima kretanja. Kroz kombinaciju plesa i nogometa djeca uče nove pokrete, razvijaju motivaciju za tjelesnu aktivnost te unapređuju kontrolu emocija i socijalne vještine kroz suradnju s drugima. Primjena plesnih struktura u nogometnom treningu poboljšava ritam, ravnotežu, agilnost i fleksibilnost, ali i potiče kreativnost i timski duh. Time se stvara inovativan i motivirajući pristup treningu koji doprinosi cjelokupnom razvoju mladih sportaša i može rezultirati boljim sportskim izvedbama.

LITERATURA

1. Medved, R. (1987). Sportska medicina. Zagreb: Jumena.
2. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Kineziološki fakultet.
3. Payne, V. G. i Isaacs, L. D. (2012). Human motor development. New York: McGraw Hill. 12.
4. Šalaj, S. (2012). Osnove ranog motoričkog razvoja. Kondicijski trening, 10(2), 54–59.
5. Šalaj, S. (2013). Rana motorička stimulacija – preduvjet sportske izvrsnosti. U I. Jukić, C. Gregov, L. Milanović i Wertheimer, V. (ur.), Kondicijska priprema sportaša (str. 25 66–69). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
6. Zagorc, M., Zaletel, P. & Tušak, M. (2006). Plesač – sportista ili umjetnik. Ljubljana: Fakultet za sport.

Stručni rad

INKLUZIJA DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU U SPORTU U OKVIRU LOKALNE ZAJEDNICE: PRIJEDLOG ISTRAŽIVAČKOG MODELA

Domeniko Kresoja
Odbojkaški klub Zadar
domeniko.kresoja@gmail.com

Snježana Jurinić
Sportska zajednica Grada Zadra
snjezana.jurinic@grad-zadar.hr

Sažetak
Ovaj rad bavi se problematikom inkluzije djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti u okviru lokalne zajednice. Sport ima važnu ulogu u poticanju fizičkog, socijalnog i emocionalnog razvoja djece, no djeca s teškoćama u razvoju često imaju ograničen pristup organiziranim sportskim sadržajima zbog nedostatka prilagođenih programa, educiranog kadra i adekvatne infrastrukture.

Glavni cilj inkluzije kroz sport jest osigurati djeci s teškoćama u razvoju jednake mogućnosti sudjelovanja u sportskim aktivnostima, čime im se omogućuje ravnopravan status u odnosu na ostalu djecu. U tom kontekstu, lokalna zajednica ima ključnu ulogu u stvaranju uvjeta za provedbu inkluzivnih programa, uključujući osiguravanje financijskih sredstava, razvoj prilagođenih sportskih sadržaja te povezivanje relevantnih sudionika.

U radu se polazi od modela inkluzije koji uključuje analizu potreba u zajednici, edukaciju trenera i volontera, prilagodbu sportskih programa i prostora te aktivnu suradnju roditelja, stručnjaka i lokalnih institucija. Poseban naglasak u ovom radu stavlja se na razvoj inkluzivnih sportskih programa poput sportske škole koja omogućuje djeci sudjelovanje u različitim sportovima uz stručnu podršku i prilagođene uvjete rada. Također, naglasak se stavlja i na programe univerzalne sportske škole koji doprinose razvoju motoričkih sposobnosti i stvaranju navike redovite tjelesne aktivnosti.

Lokalna zajednica u Zadru planira ulagati u stručno usavršavanje trenera za rad s djecom s teškoćama u razvoju, što će dugoročno unaprijediti kvalitetu provedbe programa. Kroz programe nadležnih ministarstava omogućuje se i sudjelovanje djece u sportskim kampovima tijekom ljetnih mjeseci, čime se dodatno potiče njihova uključenost i razvoj.

Istraživanje je koncipirano kao prijedlog istraživačkog modela temeljenog na anketiranju roditelja, trenera i ostalih stručnjaka, uz primjenu deskriptivne i inferencijalne statistike. Očekuje se da će rezultati istraživanja pokazati pozitivan utjecaj organizacijskih i stručnih čimbenika na razinu uključenosti djece, pri čemu se posebno ističe važnost pozitivnih povratnih informacija roditelja kao pokazatelja uspješnosti inkluzivnih sportskih programa.

Ključne riječi: *inkluzivni sportski programi, uključenost djece, edukacija trenera, dostupnost sportskih sadržaja, suradnja sudionika*

INCLUSION OF CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES IN SPORT WITHIN THE LOCAL COMMUNITY: A PROPOSED RESEARCH MODEL

Abstract
This paper addresses the issue of the inclusion of children with developmental disabilities in sports activities within the local community. Sport plays an important role in the physical, social, and emotional development of children; however, children with developmental disabilities often face limited access to organized sports programs due to a lack of adapted content, insufficiently trained staff, and inadequate infrastructure.

The main aim of inclusion through sport is to provide equal opportunities for participation, enabling children with developmental disabilities to achieve equal status with their peers. In this context, the local community plays a key role by ensuring financial support, developing adapted programs, and promoting cooperation among relevant stakeholders.

The study is based on a model that includes analysis of community needs, educating coaches, adapting sports programs and facilities, and strengthening collaboration between parents, professionals, and institutions. Special emphasis is placed on inclusive sports programs, such as sports schools and universal sports programs, which contribute to motor development and the establishment of regular physical activity habits.

The local community in Zadar plans to invest in the professional development of coaches and enable children's participation in sports camps through ministry-supported programs, further enhancing inclusion.

The research is designed as a proposed research model based on surveys of parents, coaches, and professionals, using descriptive and inferential statistics. The expected results indicate a positive impact of organizational and professional factors on the level of inclusion, with particular emphasis on positive parental feedback as an indicator of program success.

Keywords: *inclusive sports programs, children's participation, coach education, accessibility of sports programs, stakeholder collaboration*

Uvod

Inkluzija djece s teškoćama u razvoju predstavlja jedan od ključnih ciljeva suvremenog društva, osobito u području odgoja, obrazovanja i sporta. Uključivanje djece s teškoćama u razvoju u redovite društvene aktivnosti doprinosi njihovom cjelokupnom razvoju te omogućuje ravnopravno sudjelovanje u zajednici (WHO, 2010). Sport kao oblik organizirane tjelesne aktivnosti ima posebno važnu ulogu u tom procesu jer pozitivno utječe na razvoj motoričkih sposobnosti, socijalnih vještina i emocionalne stabilnosti djece, ali i na njihovo dugoročno socijalno povezivanje (Bailey, 2006).

Unatoč brojnim prednostima koje sport pruža, djeca s teškoćama u razvoju i dalje su nedovoljno uključena u sportske aktivnosti. Razlozi tome uključuju nedostatak prilagođenih sportskih programa, nedovoljnu educiranost trenera za rad s djecom s teškoćama, neprilagođenu sportsku infrastrukturu te ograničenu dostupnost sportskih sadržaja. Važan čimbenik predstavlja i nedovoljna razina suradnje između roditelja, stručnjaka i sportskih organizacija, što dodatno otežava provedbu inkluzivnih programa (Shields i Synnot, 2016). Iako su navedeni čimbenici u literaturi prepoznati, često se analiziraju izolirano, bez dubljeg uvida u njihove međusobne odnose i kombinirani učinak na razinu uključenosti djece u sport.

Lokalna zajednica ima ključnu ulogu u stvaranju uvjeta za razvoj inkluzije kroz sport. Kroz osiguravanje financijskih sredstava, organizaciju i provedbu prilagođenih sportskih programa te povezivanje relevantnih sudionika moguće je povećati dostupnost sportskih aktivnosti za djecu s teškoćama u razvoju. Posebno je važno ulaganje u edukaciju trenera i stručnog kadra, kao i razvoj programa koji omogućuju sudjelovanje djece u različitim sportskim aktivnostima u skladu s njihovim sposobnostima i interesima. Primjeri takvih programa uključuju inkluzivne sportske škole i univerzalne sportske programe koji se temelje na principima dugoročnog razvoja sportaša i postupnog uključivanja djece u sport (Balyi i Hamilton, 2004).
Javlja se potreba za sustavnim i integriranim istraživanjem čimbenika koji utječu na uspješnu provedbu inkluzije djece s teškoćama u razvoju u sport u okviru lokalne zajednice. Stoga je cilj ovog rada analizirati ključne organizacijske i stručne čimbenike te predložiti istraživački model koji integrira njihove međusobne odnose i može doprinijeti boljem razumijevanju i unapređenju inkluzivnih sportskih programa. Time se nastoji doprinijeti jasnijem razumijevanju složenosti procesa inkluzije u sportu, osobito u kontekstu lokalne zajednice.

Metode rada

U ovom radu primijenjen je istraživački pristup s ciljem analize organizacijskih i stručnih čimbenika koji utječu na uključenost djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti. Istraživanje je koncipirano kao prijedlog istraživačkog modela, s ciljem utvrđivanja povezanosti ključnih čimbenika i sudjelovanja djece u sportu (Shields & Synnot, 2016; Goodwin & Watkinson, 2000). Rad predstavlja prijedlog istraživačkog modela temeljen na teorijskoj razradi i metodološkom utemeljenju, bez empirijskih podataka. Pri tome je važno naglasiti da se u praksi prikupljanje podataka u ovakvim istraživanjima često suočava s organizacijskim i vremenskim ograničenjima, što dodatno naglašava potrebu za jasnim metodološkim okvirom.

Posebna pažnja usmjerena je na identificiranje ključnih čimbenika koji mogu doprinijeti uspješnoj provedbi inkluzije, kao što su educiranost stručnog kadra, prilagođenost sportskih objekata i opreme, dostupnost i organizacija sportskih programa te razina suradnje između roditelja, stručnjaka i institucija lokalne zajednice (WHO, 2010; Findak, 1999). Takav pristup u skladu je s načelima transformacijskih procesa u kineziologiji koji naglašavaju važnost sustavnog i planiranog razvoja sportskih programa (Sekulić i Metikoš, 2007).

U svrhu prikupljanja podataka planirana je primjena anketne metode, koja se često koristi u istraživanjima društvenih i sportskih fenomena zbog svoje učinkovitosti u prikupljanju podataka od većeg broja ispitanika (Cohen et al., 2018). Dobiveni podaci analizirali bi se primjenom odgovarajućih metoda deskriptivne i inferencijalne statistike, s ciljem dobivanja uvida u odnose između promatranih varijabli te identifikacije čimbenika koji najviše utječu na razinu uključenosti djece u sportske aktivnosti.

Tablica 1. Primjer anketnog upitnika (Likertova skala 1–5)

Tvrdnja	1	2	3	4	5
Treneri imaju odgovarajuće stručno obrazovanje	☐	☐	☐	☐	☐
Treneri su dodatno educirani za rad s djecom s teškoćama	☐	☐	☐	☐	☐
Treneri posjeduju dovoljno iskustva u radu s djecom	☐	☐	☐	☐	☐
Sportski objekti prilagođeni su potrebama djece	☐	☐	☐	☐	☐
Dostupna je odgovarajuća sportska oprema	☐	☐	☐	☐	☐
Komunikacija između roditelja i trenera je kvalitetna	☐	☐	☐	☐	☐
Stručnjaci su uključeni u rad programa	☐	☐	☐	☐	☐
Sportski programi su financijski dostupni	☐	☐	☐	☐	☐
Dijete redovito sudjeluje u sportskim aktivnostima	☐	☐	☐	☐	☐
Dijete pokazuje interes za daljnje sudjelovanje	☐	☐	☐	☐	☐

Legenda: 1 – uopće se ne slažem; 5 – u potpunosti se slažem

Uzorak ispitanika i varijabli

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činili bi roditelji djece s teškoćama u razvoju, treneri te stručni suradnici uključeni u provedbu sportskih aktivnosti u okviru lokalne zajednice. Odabir navedenih skupina ispitanika temelji se na njihovoj ulozi i razini uključenosti u proces provedbe inkluzivnih sportskih programa. Roditelji predstavljaju važan izvor informacija o učincima sudjelovanja djece u sportskim aktivnostima, osobito u području socijalizacije, emocionalnog razvoja i opće dobrobiti djece (WHO, 2010; Shields & Synnot, 2016; Barić & Horga, 2006). Potrebno je uzeti u obzir da su njihovi odgovori u određenoj mjeri subjektivni, budući da se temelje na osobnom doživljaju i percepciji promjena kod vlastitog djeteta.

U Tablici 2 prikazan je pregled glavnih varijabli istraživanja zajedno s njihovim indikatorima, koji omogućuju njihovu operacionalizaciju i mjerenje putem anketnog upitnika.

Tablica 2. Pregled varijabli istraživanja

Varijabla	Tip varijable	Indikatori	Opis
Educiranost trenera	Nezavisna	Razina obrazovanja; dodatne edukacije; iskustvo rada	Procjena stručne osposobljenosti trenera za rad s djecom s teškoćama
Prilagođenost infrastrukture	Nezavisna	Pristupačnost objekata; prilagođena oprema; sigurnost prostora	Razina prilagođenosti sportskih uvjeta potrebama djece
Suradnja sudionika	Nezavisna	Komunikacija roditelj–trener; uključenost stručnjaka; podrška institucija	Razina međusobne suradnje svih uključenih u program
Dostupnost programa	Nezavisna	Financijska pristupačnost; dostupnost termina; organizacija programa	Mogućnost uključivanja djece u sportske aktivnosti
Uključenost djece	Zavisna	Učestalost dolazaka; trajanje sudjelovanja; razina aktivnosti	Stupanj sudjelovanja djece u sportskim programima

Subjektivni stavovi roditelja mogu utjecati na rezultate anketnih upitnika te otežati objektivno vrednovanje organizacijskih i stručnih uvjeta provedbe inkluzivnih sportskih aktivnosti. Treneri i stručni suradnici, kao educirani i osposobljeni kadrovi, imaju ključnu ulogu u objektivnijoj procjeni kvalitete rada, potreba djece i uvjeta provedbe sportskih programa. Njihova stručna znanja i iskustvo omogućuju realniju procjenu potrebnih prilagodbi i organizacijskih rješenja, čime se osigurava kvalitetnija evaluacija inkluzivnih sportskih programa (Goodwin & Watkinson, 2000; Findak, 1999). Istraživanje bi se provelo na prigodnom uzorku ispitanika s područja lokalne zajednice, s naglaskom na sudionike koji su izravno uključeni u planiranje, organizaciju ili provedbu sportskih programa za djecu s teškoćama u razvoju. Takav pristup omogućuje cjelovit uvid u različite aspekte inkluzije kroz sport, uzimajući u obzir i subjektivne i objektivne pokazatelje.

Hipoteze istraživanja

Na temelju definiranog cilja istraživanja i postavljenog istraživačkog modela, koji se temelji na analizi organizacijskih i stručnih čimbenika uključenosti djece s teškoćama u razvoju u sport, formulirane su sljedeće hipoteze. Hipoteze su usmjerene na ispitivanje povezanosti između ključnih varijabli koje obuhvaćaju uvjete provedbe sportskih programa te razinu sudjelovanja djece u sportskim aktivnostima. Naglasak se stavlja na ulogu stručnog kadra, dostupnost i prilagođenost sportskih sadržaja te međusobnu suradnju relevantnih sudionika u procesu inkluzije. Formulirane hipoteze omogućuju empirijsku provjeru pretpostavki o utjecaju organizacijskih i stručnih uvjeta na uspješnost inkluzivnih sportskih programa (Creswell, 2014).

H1: Postoji statistički značajna pozitivna povezanost između razine educiranosti trenera za rad s djecom s teškoćama u razvoju i razine njihove uključenosti u sportske aktivnosti.

H2: Veća razina prilagođenosti sportskih objekata i dostupnosti sportske opreme značajno je povezana s većom učestalošću sudjelovanja djece s teškoćama u razvoju u sportskim aktivnostima.

H3: Viša razina suradnje između roditelja, stručnjaka i sportskih organizacija značajno doprinosi kvaliteti i uspješnosti provedbe inkluzivnih sportskih programa.

H4: Veća dostupnost i financijska pristupačnost sportskih programa značajno povećava razinu uključenosti i kontinuitet sudjelovanja djece s teškoćama u razvoju u sportskim aktivnostima.

H5: Postoji statistički značajna razlika u percepciji kvalitete inkluzivnih sportskih programa između roditelja i trenera, pri čemu treneri iskazuju objektivniju procjenu uvjeta i kvalitete provedbe programa.

Formulirane hipoteze proizlaze iz cilja istraživanja te su oblikovane kao korelacijske i komparativne hipoteze, čime se omogućuje ispitivanje odnosa između pojedinih organizacijskih i stručnih čimbenika te razlika u percepciji kvalitete inkluzivnih sportskih programa. Njihova provjera temeljila bi se na primjeni odgovarajućih statističkih metoda, poput korelacijske analize i testova razlika između skupina ispitanika, čime se osigurava objektivna evaluacija postavljenih pretpostavki.

Protokol istraživanja i obrada podataka

Za potrebe istraživanja primijenila bi se anketna metoda kao osnovni instrument prikupljanja podataka, pri čemu bi se koristio strukturirani anketni upitnik zatvorenog tipa. Upitnik bi bio konstruiran u skladu s načelima kvantitativnog istraživanja te bi sadržavao tvrdnje procjenjivane na Likertovoj skali od 1 do 5, čime se omogućuje kvantifikacija stavova ispitanika i njihova daljnja statistička obrada (Cohen et al., 2018; Creswell, 2014). Sadržajno, upitnik bi obuhvaćao varijable povezane s organizacijskim i stručnim uvjetima provedbe sportskih programa, kao i pokazatelje razine uključenosti djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti.

Istraživanje bi se provelo na području lokalne zajednice, s fokusom na sudionike uključene u inkluzivne sportske programe, uključujući univerzalnu sportsku školu i druge organizirane oblike sportske aktivnosti. Iako suvremeni pristupi prikupljanju podataka uključuju i online anketne alate, u ovom istraživanju prednost bi se dala tiskanom obliku anketnih upitnika. Takav pristup omogućuje veću kontrolu nad procesom prikupljanja podataka, budući da se ispunjavanje upitnika može organizirati u okviru administrativnih postupaka, poput upisa djece u sportske programe ili sudjelovanja u sportskim kampovima. Time se osigurava da upitnik ispunjavaju isključivo ciljani ispitanici, čime se povećava interna valjanost i pouzdanost prikupljenih podataka (Cohen et al., 2018; Kothari, 2004).

Prikupljeni podaci analizirali bi se primjenom metoda deskriptivne i inferencijalne statistike. U okviru deskriptivne statistike izračunale bi se aritmetičke sredine i standardne devijacije za sve promatrane varijable. Za ispitivanje povezanosti između nezavisnih i zavisnih varijabli koristila bi se Pearsonova korelacijska analiza u slučaju zadovoljenja pretpostavki normalne distribucije podataka, dok bi se u suprotnom koristila Spearmanova rang-korelacija (Field, 2013).

Za utvrđivanje razlika između skupina ispitanika, osobito između roditelja i trenera, primijenio bi se t-test za nezavisne uzorke u slučaju normalne raspodjele podataka. U situacijama kada podaci ne zadovoljavaju pretpostavke parametrijske analize, koristio bi se neparametrijski Mann-Whitney U test. Za analizu povezanosti kategorijskih varijabli koristio bi se hi-kvadrat test (χ^2 test). Odabir navedenih statističkih metoda temelji se na prirodi prikupljenih podataka i cilju istraživanja, pri čemu se kombinacijom parametrijskih i neparametrijskih testova osigurava veća pouzdanost i valjanost dobivenih rezultata. Razina statističke značajnosti bila bi postavljena na $p < 0,05$.

Na taj način omogućila bi se empirijska provjera postavljenih hipoteza te dobivanje pouzdanih pokazatelja o utjecaju organizacijskih i stručnih čimbenika na razinu uključenosti djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti.

Rezultati

S obzirom na to da je istraživanje koncipirano kao prijedlog istraživačkog modela, u ovom radu ne prikazuju se empirijski dobiveni rezultati, već se definiraju očekivani ishodi na temelju postavljenih hipoteza i teorijskih pretpostavki.

U skladu s hipotezom H1, očekuje se postojanje statistički značajne pozitivne povezanosti između razine educiranosti trenera za rad s djecom s teškoćama u razvoju i razine njihove uključenosti u sportske aktivnosti. Pretpostavlja se da će viša razina stručne osposobljenosti trenera biti povezana s većom kvalitetom provedbe programa i većim stupnjem sudjelovanja djece.

U odnosu na hipotezu H2, očekuje se da će prilagođenost sportskih objekata i dostupnost sportske opreme biti značajno povezane s učestalošću i kontinuitetom sudjelovanja djece u sportskim aktivnostima. Bolji uvjeti provedbe programa mogli bi rezultirati većom motivacijom i redovitijim sudjelovanjem djece.

Hipoteza H3 pretpostavlja da će viša razina suradnje između roditelja, stručnjaka i sportskih organizacija biti povezana s kvalitetnijom i stabilnijom provedbom inkluzivnih sportskih programa. Očekuje se da će učinkovita komunikacija i međusobna podrška dionika imati pozitivan učinak na ukupnu razinu uključenosti djece.

U skladu s hipotezom H4, pretpostavlja se da će dostupnost i financijska pristupačnost sportskih programa imati značajan

pozitivan utjecaj na razinu uključenosti djece s teškoćama u razvoju. Veća dostupnost programa mogla bi doprinijeti dugoročnijem i kontinuiranom sudjelovanju u sportskim aktivnostima.

Za hipotezu H5 očekuje se postojanje statistički značajnih razlika između skupina ispitanika, osobito između roditelja i trenera, u procjeni kvalitete inkluzivnih sportskih programa. Pretpostavlja se da će treneri, zbog stručnog znanja i iskustva, iskazivati ujednačenije i metodološki utemeljenije procjene, dok bi kod roditelja mogla biti prisutna veća varijabilnost odgovora.

Očekivani rezultati ovog istraživačkog modela upućuju na važnost organizacijskih i stručnih čimbenika u procesu inkluzije djece s teškoćama u razvoju u sport. Njihova empirijska provjera omogućila bi donošenje preporuka za unapređenje inkluzivnih sportskih programa u okviru lokalne zajednice.

Rasprava

S obzirom na to da je u ovom radu predstavljen prijedlog istraživačkog modela, rasprava se temelji na teorijskim pretpostavkama i postojećim znanstvenim spoznajama. U praksi se često uočava da uspješnost uključivanja djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti ne ovisi o jednom čimbeniku, već o međudjelovanju više organizacijskih i stručnih elemenata, posebice u okviru lokalne zajednice. Predloženi model polazi od pretpostavke da su organizacijski i stručni čimbenici međusobno povezani te da njihov zajednički učinak utječe na razinu uključenosti djece u sport.

Uloga educiranog stručnog kadra ističe se kao jedan od temeljnih preduvjeta kvalitetne provedbe inkluzivnih sportskih programa. Goodwin i Watkinson (2000) naglašavaju važnost stručnih kompetencija i iskustva trenera u stvaranju poticajnog i inkluzivnog okruženja, što je u skladu s pretpostavkama ovog istraživačkog modela. Prilagođenost sportskih objekata i dostupnost opreme predstavljaju važne organizacijske čimbenike. Shields i Synnot (2016) ističu da neprilagođeni uvjeti često predstavljaju prepreku sudjelovanju djece, dok Findak (1999) naglašava važnost osiguravanja adekvatnih materijalnih uvjeta za provedbu kvalitetnih programa.

Suradnja između roditelja, stručnjaka i sportskih organizacija također ima važnu ulogu u procesu inkluzije. Uključivanje različitih dionika omogućuje bolje razumijevanje potreba djece te učinkovitiju prilagodbu sportskih aktivnosti. Uz to, dostupnost i financijska pristupačnost programa mogu značajno utjecati na razinu i kontinuitet sudjelovanja djece u sportu. Iako predloženi model uključuje jasno definirane varijable i hipoteze, njegova primjena zahtijeva empirijsku provjeru. Ograničenje ovog rada proizlazi iz njegove teorijsko-metodološke prirode, budući da ne uključuje stvarne podatke. Njegova vrijednost očituje se u sustavnom definiranju istraživačkog okvira koji može poslužiti kao temelj za buduća istraživanja i unapređenje prakse.

Zaključak

Na temelju postavljenog istraživačkog modela i očekivanih rezultata može se zaključiti kako inkluzija djece s teškoćama u razvoju u sport u okviru lokalne zajednice uvelike ovisi o međudjelovanju organizacijskih i stručnih čimbenika. Posebno se ističe važnost educiranog i motiviranog trenerskog kadra, prilagođenosti sportskih programa i infrastrukture te dostupnosti i financijske pristupačnosti sportskih sadržaja, koji zajedno čine temelj uspješne i održive provedbe inkluzivnih sportskih aktivnosti.

Dobivena teorijska polazišta upućuju na potrebu sustavnog i koordiniranog pristupa razvoju inkluzivnih sportskih programa, pri čemu je nužno osigurati učinkovitu suradnju između svih relevantnih dionika – roditelja, trenera, stručnjaka i lokalne zajednice. Upravo takva međusektorska povezanost omogućuje kvalitetnije planiranje, provedbu i evaluaciju programa te doprinosi njihovoj dugoročnoj održivosti i učinkovitosti.

Osim svoje izražene socijalne uloge, inkluzivni sportski programi imaju i širi razvojni značaj u kontekstu sporta, jer omogućuju uključivanje većeg broja djece u tjelesnu aktivnost te mogu doprinijeti ranom prepoznavanju i razvoju sportskih potencijala. Time se inkluzija ne promatra isključivo kao društvena potreba, već i kao važan element strateškog razvoja sportskog sustava i unaprjeđenja javnozdravstvenih ishoda.

Uspješna inkluzija djece s teškoćama u razvoju u sportu zahtijeva kontinuirano ulaganje u edukaciju stručnog kadra, razvoj infrastrukture i osiguravanje dostupnih programa, uz istodobno uvažavanje individualnih potreba djece. Predloženi istraživački model predstavlja pokušaj sustavnog povezivanja organizacijskih i stručnih čimbenika uključenosti djece u sport, pri čemu može poslužiti kao konkretan okvir za buduća empirijska istraživanja i unapređenje prakse.

Literatura

1. Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. Journal of School Health, 76(8), 397–401.
2. Balyi, I. i Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence. Victoria, BC: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.

3. Barić, R. i Horga, S. (2006). Psihologija sporta. Zagreb: Kineziološki fakultet.
4. Cohen, L., Manion, L. i Morrison, K. (2018). Research methods in education. London: Routledge.
5. Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks: Sage Publications.
6. Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS. London: Sage Publications.
7. Findak, V. (1999). Tjelesna i zdravstvena kultura u suvremenom društvu. Zagreb: Školska knjiga.
8. Goodwin, D. L. i Watkinson, E. J. (2000). Inclusive physical education from the perspective of students with physical disabilities. Adapted Physical Activity Quarterly, 17(2), 144–160.
9. Kothari, C. R. (2004). Research methodology: Methods and techniques. New Delhi: New Age International.
10. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). Osnove transformacijskih procesa u kineziologiji. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti.
11. Shields, N. i Synnot, A. (2016). Perceived barriers and facilitators to participation in physical activity for children with disability: A systematic review. British Journal of Sports Medicine, 50(9), 496–503.
12. WHO – World Health Organization (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Preuzeto sa: https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf

Stručni rad

RAZVOJ KOORDINACIJE ELEMENTIMA HOKEJA ZA UČENIKE OD 5. DO 8. RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

Nikola Hanžek
Hrvatski hokejski savez
nikola.hanzek@hhs-chf.hr

Dalibor Radović
OŠ Pazin
radovi.dalibor@gmail.com

Branko Jovanovac
OŠ Mahično i OŠ Skakavac
branko.jovanovac@skole.hr

Sažetak
Inovativni potencijal integracije hokeja u osnovnoškolski sustav proizlazi iz same prirode ove kompleksne sportske igre, kojom dominiraju aciklička kretanja visokog intenziteta te zahtijevna manipulacija palicom i lopticom. Cilj je rada prikazati kako specifični motorički operatori hokeja utječu na razvoj koordinacije, osobito okulomotorne (oko-ruka), agilnosti i ravnoteže. Kako se učenici predmetne nastave nalaze u senzitivnom razdoblju za stabilizaciju motoričkih znanja, ovo je razdoblje optimalno za uvođenje novih, složenih kretnih

struktura u nastavi TZK-e. Usvajanje elemenata tehnike u hokeju značajno povećava motivaciju učenika kroz primjenu naučenog u igri, te razvoju osnovne motorike. Strukturirana primjena hokejskih elemenata značajno pridonosi neuromotoričkom razvoju učenika, osiguravajući im bazu za uspješno rješavanje složenih situacijskih problema u sportu i svakodnevnom životu.

Ključne riječi: *motorički operatori, nastava TZK, godišnji izvedbeni kurikulum (GIK).*

DEVELOPMENT OF COORDINATION THROUGH HOCKEY ELEMENTS FOR PRIMARY SCHOOL STUDENTS (GRADES 5–8)

Abstract
The innovative potential of integrating hockey into the primary school system stems from the very nature of this complex sports game, which is dominated by high-intensity acyclic movements and demanding stick-and-ball manipulation. The aim of this paper is to demonstrate how specific motor operators in hockey influence the development of coordination, particularly hand-eye coordination, agility, and balance. As students in upper primary education (subject-based teaching) are in a sensitive period for the stabilization of motor skills, this period is optimal for introducing new, complex movement structures in Physical Education (PE) classes. Mastering the technical elements of hockey significantly increases student motivation through the application of learned skills in game play and the development of basic motor skills. The structured application of hockey elements significantly contributes to the neuromotor development of students, providing them with a foundation for successfully solving complex situational problems in both sports and everyday life.

Keywords: *motor operators, Physical Education (PE) classes, Annual Curriculum (GIK)*

Uvod

Hokej, kao olimpijski sport, klasificira se kao polistrukturalna kompleksna sportska igra u kojoj dominiraju aciklička kretanja visokog intenziteta (Milanović, 2013). Specifičnost hokeja očituje se u stalnoj varijabilnosti kretnih struktura, što od igrača zahtijeva kontinuiranu prilagodbu na nepredvidive situacije u uvjetima izravne suradnje sa suigračima i suprotstavljanja protivniku. Prema strukturalnoj analizi, uspješnost u ovoj dinamici značajno je određena razinom situacijske motorike i koordinacije, posebice u kontekstu manipulacije palicom unutar specifičnog sagnutog položaja tijela.

Koordinacija "je sposobnost prostorno, vremenski i energetski učinkovito aktiviranjem različitih mišićnih (sinergija) skupina izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka" (Sekulić i Metikoš, 2007). U hokeju je ona dodatno naglašena kroz specifičnu okulomotornu koordinaciju (oko-ruka) s istodobnim izvođenjem složenih kretanji nogama i preciznog vođenja loptice palicom. Budući da se učenici od 5. do 8. razreda osnovne škole nalaze u senzitivnom razdoblju za stabilizaciju motoričkih znanja, integracija elemenata hokeja u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) nudi inovativan pristup razvoju različitih faktora koordinacije agilnosti i ravnoteže.

Uvođenje specifičnih motoričkih operatora, specifičnih elemenata tehnike iz hokeja u školski sat, ne pridonosi samo razvoju temeljne i specifične koordinacije, već osigurava visoku razinu motivacije kroz primjenu naučenog u izmijenjenim uvjetima u igri i raznovrsnim poligonima. Cilj je ovog rada metodičkim principima, postupnim koracima prikazati konkretne vježbe (operatore) koje se mogu primijeniti i kao alat za unaprjeđenje kondicijske pripremljenosti i tehničko-taktičku izvedbu učenika, naglašavajući kvalitetu izvedbe i metodu ponavljanja kao ključne faktore uspješnog trenažnog procesa.

METODIČKI ASPEKTI RAZVOJA KOORDINACIJE U HOKEJU

Polazeći od definicije hokeja kao izrazito kompleksnog sporta, cilj koordinacijskog treninga mora biti potpuni razvoj neuromotoričkih sustava (Hirtz, 1976). To podrazumijeva postizanje visoke razine kontrole kretnih procesa i adekvatne prilagodbe na promjenjive situacije, što je u hokeju ključno zbog stalne interakcije s podlogom, lopticom i protivnikom. Učenjem i stabilizacijom novih vještina učenici stvaraju bazu za učinkovito rješavanje situacijskih problema.

U radu s učenicima od 5. do 8. razreda osnovne škole, u treningu koordinacije nužno je poštovati metodičke principe koji osiguravaju progresiju i sigurnost izvedbe (Šimić i Šimek, 2006). Ti principi uključuju stalno unapređivanje i mijenjanje vježbi, pri čemu se koordinacijske vještine u hokeju usvajaju kroz tri ključne razine:

1. **specijalna (prostorna) forma** - usvajanjem pravilnog stava i držanja palice;
2. **brzina i ritam** - izvođenjem tehničkih elemenata, poput vođenja loptice, zadanom dinamikom;
3. **izmijenjeni uvjeti** - primjena elemenata u igri ili na poligonima gdje vanjski faktori forsiraju pradobne promjene u prostornoj formi i vremenskoj usklađenosti (timing).

Kako bi se osigurao dugoročni razvoj, nužno je sustavno osvježavati trenažne sadržaje. U kontekstu hokeja, razvoj koordinacije provodi se kroz nekoliko etapa koje izravno koreliraju s općim kineziološkim postavkama:
izvođenje standardnih tehničkih struktura (npr. guranje loptice ili "dribling");

- izvođenje vježbi na suprotnoj, slabijoj strani tijela zbog postizanja motoričke simetrije;
- varijacije brzine i ritma te modifikacija elemenata poznatih tehnika uvođenjem novih pokreta;
- povećanje opterećenja u situacijskim vježbama koje simuliraju stvarne natjecateljske uvjete.

MOTORIČKI OPERATORI HOKEJA U FUNKCIJI RAZVOJA KOORDINACIJE

Primjena prethodno navedenih teorijskih i metodičkih postavki u praksi realizira se kroz specifične motoričke operatore prilagođene školskom uzrastu. Trenažne vježbe specifične koordinacije koje su odabrane za ovaj rad, od iznimne su važnosti za primjenu u predmetnoj nastavi od 5. do 8. razreda te ih je preporučljivo uvrstiti u Godišnji izvedbeni kurikulum (GIK).

Integracijom ovih sadržaja u nastavni proces izravno se utječe na poboljšanje koordinacije, što učenicima omogućuje postizanje "*lakoće pokreta*" pri izvođenju složenih hokejskih tehnika. Fokus ovog seta vježbi usmjeren je na:

- **sinkronizaciju ruku i nogu** - s ciljem razvoja skladnog kretanja uz istodobno manipuliranje lopticom;
- **preciznost manipulacije** - s ciljem unaprjeđenje kontrole pri vođenju i zaustavljanju loptice u različitim dinamičkim uvjetima;
- **progresiju opterećenja** - metodički slijed koji započinje savladavanjem vježbi u uvjetima niskog opterećenja (s fokusom na tehnici), nakon čega slijedi povećanje intenziteta i složenosti zadataka.

Takvim strukturiranim vježbanjem unutar školskog sata ili izvannastavne aktivnosti, učenik ne razvija samo specifičnu motoriku hokeja, već podiže opću razinu agilnosti i okulomotorne koordinacije, što su ključni ishodi kineziološke edukacije u višim razredima osnovne škole.

Metodički pristup razvoju koordinacije temelji se na tri ključne razine:

- usvajanju pravilne **prostorne forme** (stava);
- postizanju **brzine i ritma** izvedbe te primjeni elemenata u **izmijenjenim uvjetima** (poligonima i situacijskim vježbama), s naglaskom na:
- progresiju opterećenja, motoričku simetriju (korištenje slabije strane tijela) te automatizaciju pokreta koja omogućuje *"lakoću izvedbe"*.

U radu su prikazani i detaljno opisani primjereni **motorički operatori** koje je moguće uvrstiti u Godišnji izvedbeni kurikulum (GIK) nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, a oprema koja se koristi za hokej u školama primjerena je djeci te školskim dvoranama, a to su plastične hokejske palice i mekane hokejske loptice.

1. **opisivanje slova „X" u mjestu** - s ciljem sinkronizacije rada ruku i nogu;
2. **vođenje loptice slalomom -** s ciljem dislokacije pokreta tijela i palice;
3. **istodobno vođenje dviju loptica slalomom** - s ciljem razvoja više razine preciznosti i kontrole;
4. **bočno primanje/zaustavljanje loptice nakon visokog skipa** - s ciljem razvoja reakcije na vanjski podražaj i pravodobnost timinga;
5. **primanje loptice nakon okreta za 360°** - s ciljem reakcije na vanjski podražaj i timing;
6. **nošenje loptice na palici niskim skipom kroz podne ljestve** - s ciljem sinkronizacije rada ruku i nogu.

1. OPISIVANJE SLOVA „X" U MJESTU

Učenik zauzima osnovni hokejski stav (raskoračni stav počučnjem, u pretklonu palicu postavlja ispred tijela na tlo s vanjske strane loptice ispred desne noge) tzv. pravilnu poziciju vođenja loptice (slika 1). Zadatak je kontrolirajući lopticu palicom opisati slovo "X". Pokret treba izvesti u ritmu, koordinirano, kontinuirano. Izvođenje vježbe počinje iskorakom desnom nogom i prijenosom težine prema naprijed (slika 2), povratkom unatrag u početni stav, zatim iskorakom lijevom prema naprijed (slika 3) i unatrag u početni stav. Iste pokrete treba izvesti desnom nogom unatrag i prema naprijed (slika 4) te lijevom nogom unatrag i prema naprijed u početni stav (slika 5). Napomena: palicom se loptica uvijek vodi tako da je ispred noge s kojom se izvodi.

1 2 3 4 5

Slike 1-5 Prikaz vježbe "opisivanje slova X u mjestu": 1 - početni položaj; 2 - iskorak desnom prema naprijed; 3 - u raskoračni stav L naprijed; 4 - iskorak D unazad; 5 - iskorak L unazad - prema naprijed

2. VOĐENJE LOPTICE SLALOMOM

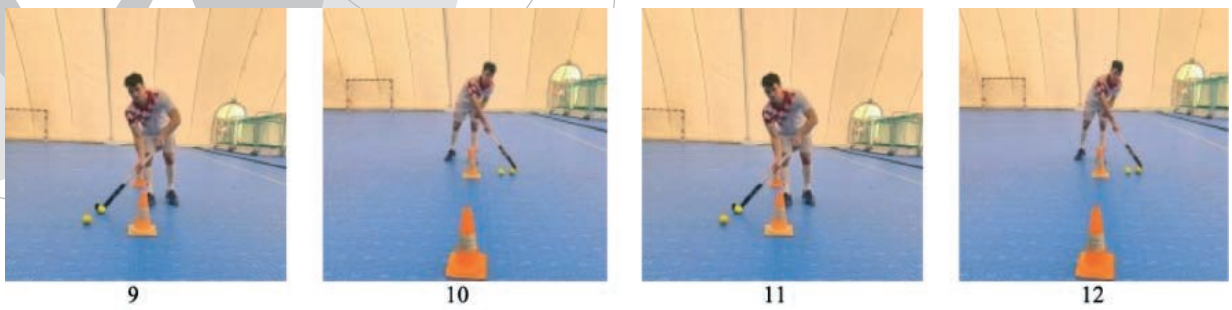
Učenik stoji iza poligona, čunjeva postavljenih u nizu na razmaku od 1 metar, u pravilnom hokejaškom stavu vođenja loptice tako da je tijelo s lijeve strane čunja, s palicom i lopticom s desne strane (slika 6). Zadatak je kontinuiranim vođenjem loptice slalomom savladati poligon, izmjenično se krečući s jedne strane i vodeći lopticu palicom s druge strane čunja (slike 7 i 8).

6 7 8

Slike 6-8 Prikaz vježbe "vođenje loptice slalomom": 6 - početni položaj; 7 - kretanje u vođenje; 8 - kretanje suprotno stranom od vođenja

3. ISTODOBNO VOĐENJE DVIJU LOPTICA SLALOMOM

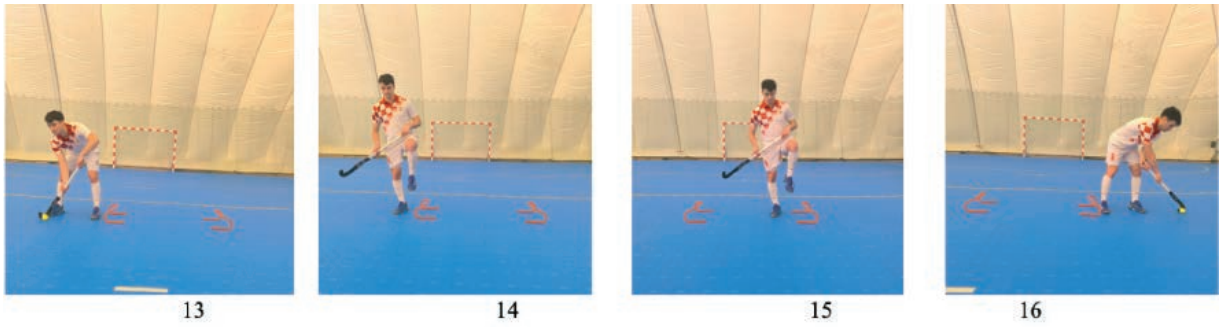
Učenik stoji iza poligona, čunjeva postavljenih u nizu na razmaku od 1 metar, u pravilnom hokejaškom stavu vođenja loptice s dvije loptice (slika 9). Zadatak je kontinuiranim vođenjem loptica slalomom savladati poligon, da loptice ostanu skupa (slike 10, 11 i 12).



Slike 9-12"Istodobno vođenje dviju loptica slalomom": 9 - početni položaj; 10 - 12 kretanja vođenje loptica slalomom

4. BOČNO ZAUSTAVLJANJE LOPTICE NAKON VISOKOG SKIPA

Na tlu su paralelno postavljene dvije niske prepone na razmaku od 1 metar. Učenik stoji bočno pored prepone. Zadatak je bočnim visokim skipom preskakati prepone (slike 14 i 15) kotrljajući palicom lopticu ispod prepona s jedne na drugu. Lopticu treba nakon preskoka prepona zaustavljati *"forhand"* s jedne strane (slika 13) i *"bachand"* tehnikom s druge strane prepona (slika 16). Teži je način izvođenja vježbe zaustavljanje skakutavih loptica od tla i izvođenjem vježbe u paru izmjeničnim dodavanjem i zaustavljanjem loptice *"forhand"* i/ili *"bachand"* tehnikom.



Slike 13-16 Prikaz vježbe "bočno primanje/zaustavljanje loptice nakon visokog skipa": 13 - zaustavljanje loptice "*bachand*" tehnikom; 14 - 15 visoki skip preko prepona; 16 - zaustavljanje loptice „forhand" tehnikom

5. PRIMANJE LOPTICE NAKON OKRETA ZA 360° KROZ NISKE PREPONE

Na postavljenim preprekama kao u prethodnoj vježbi, zadatak je bočnim preskocima preko niskih prepona zaustavljanje loptice tehnikama "forhand" i "bachand" primanja, ali nakon okreta za 360° unutar prepona. Teži načini izvođenja vježbe su: zaustavljanje skakutavih loptica od tla ili zaustavljanje visokih loptica. Vježbu je moguće izvoditi u paru u kojem jedan asistira dodavajući lopticu, a drugi izvodi zadatak.

6. NOŠENJE LOPTICE NA PALICI NISKIM SKIPOM KROZ PODNE LJESTVE

Učenik je ispred podnih ljestvi s podignutom lopticom na palici. Zadatak je što bržim niskim skipom kroz podne ljestve, kontrolirano nositi lopticu na palici (slika 17).

Slika 17 - Prikaz vježbe "nošenje loptice na palici niskim skipom kroz podne ljestve"

ZAKLJUČAK

Primjena elemenata hokeja u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture predstavlja visokovrijedan kineziološki operator za razvoj koordinacije, motoričke inteligencije učenika od 5. do 8. razreda osnovne škole. Specifičnost rukovanja palicom kao

produžetkom ruku, uz asimetrično opterećenje i zahtjevan rad nogu, nudi jedinstven motorički izazov koji nadopunjuje standardne kurikularne sportove. Stoga rad treba metodički prilagoditi učenicima, tijekom planiranja treba odabirati i dosljedno provoditi vježbe primjenom principa postupnosti od jednostavnijeg prema složenijem (od izvođenja vježbi u mjestu, u kretanju, kroz poligone, podne ljestve i prepone) kako bi se osigurao mjerljiv napredak u okulomotornoj koordinaciji i dislokaciji pokreta. Hokej pridonosi inovativnosti u nastavnom procesu. Unatoč potrebi za specifičnom opremom, hokejski elementi u dvoranskim uvjetima podižu razinu motivacije i obogaćuju motorički fundus učenika u senzibilnim fazama rasta i razvoja. Usvajanje predloženih vježbi su konkretan, primjenjiv "alat" za objektivno praćenje napretka te bržu integraciju djece u naprednije sustave trenažnog procesa. Zaključno, uvođenje hokeja u plan i program redovite nastave, izvannastavne aktivnosti ili izborne programe značajno će doprinjeti suvremenoj kineziološkoj praksi, potičući istodobno kognitivne procese planiranja pokreta i cjelovit sportski razvoj djeteta.

LIERATURA

1. Hirtz, P. (1976.). Untersuchungen zur Ausprägung koordinativer Fähigkeiten bei Schulkindern. *Theorie und Praxis der Körperkultur, 25*(5), 385–393.
2. Milanović, D. (2013.). *Teorija treninga: kineziologija sporta*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007.). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji.* Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
4. Šimić, L. i Šimek, S. (2006.). Trening opće koordinacije u sportskim igrama. *Kondicijski trening, 4*(1), 16–21.

Stručni rad

PRIMJENA METODIČKOG NAČELA INDIVIDUALIZACIJE U ISHODU PP OŠ TZK A.5.2. UČENJE PLIVANJA UČENIKA S TEŠKOĆAMA

Andrijana Đumlan
Centar za autizam Zagreb
andrijana.djumlan@gmail.com

Sažetak
Učenici s teškoćama uče plivati u nižim razredima osnovne škole ovisno o tome da li se obrazuju u redovnim školama u redovnim razredima ili pridruženim posebnim razredima ili u posebnim odgojno - obrazovnim ustanovama u razredima ili odgojno-obrazovnim skupina. Da bi učenje plivanja bilo što uspješnije potrebno je prilagoditi strategije i metodičko – didaktičke postupke učenja. Također im se treba osigurati primjerena razina potpore kroz potpomognutu komunikaciju i asistivnu tehnologiju. U radu se treba koristiti primjernim predmetima različitih oblika, dimenzija i masa u skladu s njihovim individualnim sposobnostima. Aktivnosti treba razraditi na manje korake i označiti prostor za učenje. Treba ih ohrabrivati, bodriti i za minimalne pomake te koristiti stanke u radu. Inkluzijom učenika s teškoćama u učenje plivanja i kasnije uključivanjem u školski sport omogućuje učenicima s teškoćama u razvoju stjecanje znanja, razvijanje sposobnosti i vještina te oblikovanje stavova potrebnih za budući život i rad ili nastavak obrazovanja te neovisnije svakodnevno življenje.

Ključne riječi: *Učenici s teškoćama, učenje plivanja, prilagodba, potpora*

APPLICATION OF THE METHODICAL PRINCIPLE OF INDIVIDUALIZATION PP OŠ TZK A.5.2. TEACHING SWIMMING FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

Abstract
Students with disabilities learn to swim in elementary school, depending on whether they are educated in regular schools in regular classes or in affiliated special classes or in special educational institutions in classes or in educational groups. In order to make learning to swim as successful as possible, it is necessary to adapt strategies and methodical – didactic learning procedures. They should also be provided with an appropriate level of support through assisted communication and assistive technology. Appropriate objects of different shapes, dimensions, and weights should be used in the work in accordance with their individual abilities. Activities should be broken down into smaller steps, and a designated area for practice should be provided. They should be encouraged and stimulated even for minimal progress and take breaks from work. The inclusion of students with disabilities in learning to swim and later involvement in school sports enables students with disabilities to acquire knowledge, develop abilities and skills, and acquire the attitudes necessary for future life and work or continuing education and independent daily living.

Keywords: *Students with difficulties, learning to swim, adjustment, support*

Uvod

Posebni nastavni program za osnovnu i srednju školu za učenike s teškoćama u razvoju primjenjuju se u Republici Hrvatskoj od travnja 2024. godine. „On omogućuje učenicima s teškoćama u razvoju stjecanje znanja, razvijanje sposobnosti i vještina te oblikovanje stavova potrebnih za budući život i rad ili nastavak obrazovanja te neovisnije svakodnevno življenje." (MZO (2024). Novi posebni kurikul za učenike s teškoćama u razvoju.) U njemu je navedeno da učenici s teškoćama u razvoju uče plivati u osnovnoj školi. „Tijekom učenja plivanja neophodno je uvažiti psihofizičke osobitosti učenika i u skladu s tim prilagoditi strategije i metodičko – didaktičke postupke te osigurati primjerenu razinu potpore." (MZO (2024). Novi posebni kurikul za učenike s teškoćama u razvoju).

METODIČKO NAČELO INDIVIDUALIZACIJE UČENJA PLIVANJA KOD UČENIKA S TEŠKOĆAMA

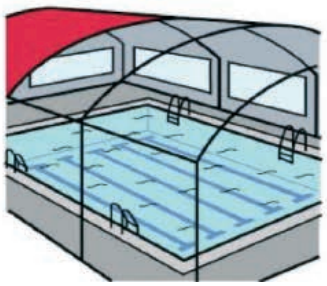
Načelo individualizacije daje učenicima s teškoćama u razvoju mogućnost da se kroz „ preporuke za usvajanje odgojno-obrazovnog ishoda učenja plivanja kineziološke aktivnosti mogu odvijati na otvorenim i zatvorenim prostorima, da se učenici koriste primjernim predmetima različitih oblika, dimenzija i masa u skladu s individualnim sposobnostima. Preporučuje se razrada aktivnosti na manje korake i označavanje prostora za vježbanje. Tijekom izvođenja aktivnosti učenike treba ohrabrivati, bodriti i za minimalne pomake te koristiti stanke u radu. Zadnja preporuka u Posebnom nastavnom

programu za osnovnu i srednju školu za učenike s teškoćama preporučuje upotrebu potpomognute komunikacije i asistivne tehnologije." (MZO (2024). Novi posebni kurikul za učenike s teškoćama u razvoju.)

PRIMJENA NOVOG KURIKULA ZA POSEBNE PROGRAME U OSNOVNOJ ŠKOLI UČENJE PLIVANJA KROZ ISHOD PP OŠ TZK A.5.2.

Za usvajanje ishoda PP OŠ TZK A.5.2. učenici bi trebali tijekom 15 sati učenja plivanja nakon što je provedena početna provjera oponašati ili izvoditi vježbe: ulazi u vodu uz podršku ili samostalno, osjeća otpor vode, uranja glavu u vodu, gleda pod vodom, diše, pluta, kliže, rotacije, skače na noge u bazen uz podršku ili samostalno, oponaša nogama kraul, oponaša rukama kraul, povezuje rad ruku i nogu, pliva svojim načinom, roni u dubinu i dužinu. Prikladni predmeti za učenje plivanja su u skladu s individualnim sposobnostima i potrebama učenika s teškoćama (zmije, obruči, lopte, šešir ići, pomagala za izranjanje, narukvice za plivanje, baloni, plutajuće ležaljke, plivajuće igračke, spužve, stalci). (Grčić-Zubčević i Zoretić, (2015). U fazi usavršavanja znanja plivanja (15 sati) učenici bi trebali usvojiti rad nogu kraul, rad ruku kraul, povezivanje rada nogu i ruku, rad nogu prsno, rad ruku prsno, povezivanje rada nogu i ruku. U tom radu se koriste pomagala: plivače daske, plivački avioni, plivačke kratke peraje, plivačke naočale, plivačke lopatice. Za kraj sata koriste se predmeti za igre u vodi: tobogan, plutajući koš ili gol. (Grčić-Zubčević i Zoretić (2015). Učenici s intelektualnim teškoćama i oni s visokofunkcionirajućim spektrom autizma mogu pratiti rad u manjim grupama od 2 do 6 učenika. Niskofunkcionirajući učenici sa spektrom autizma traže individualni rad. Kod njih može biti dodatno prisutan i pomoćnik. Njihov zadatak je da licenciranog učitelja plivanja-zaposlenika bazena na kojem se odvija učenje plivanja upozna s dobrim i lošim stranama učenika s autizmom, te okidačima za nepoželjna ponašanja. On također treba zatražiti i suglasnosti roditelja za učenje plivanja, biti upoznat s terapijom koju učenik s teškoćama uzima. Treba upoznati roditelje o pravilima ponašanja na bazenu kao i opremi potrebnoj za učenje plivanja. Učenici s intelektualnim teškoćama i PSA uče plivati istom metodom kao i učenici koji nemaju teškoće, a ako imaju i motoričke smetnje onda po Halliwick konceptu. Vrste podrške za učenike s intelektualnim teškoćama i PSA može biti: fizička, modeliranje ili demonstriranje, verbalna, vizualna, video modeliranje, pozicioniranje, rutine i rituali. Važna je i potpomognuta komunikacija: primjena slikovnih sadržaja (slike, uređaj, oprema, računalni program ili drugi proizvod koji se koristi za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti učenika s teškoćama). Za vizualnu podršku koristi se vizualni raspored aktivnosti koje će se izvoditi na tom satu, a također su vizualno istaknute navedene aktivnosti i na predmetima. Video modeliranje (sadržaj aktivnosti) koju učenici rade taj dan mogu pogledati na svojim školskim tabletima.

1.učiteljica

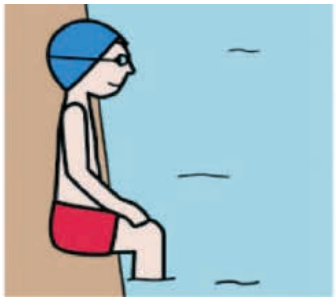

2. mjesto

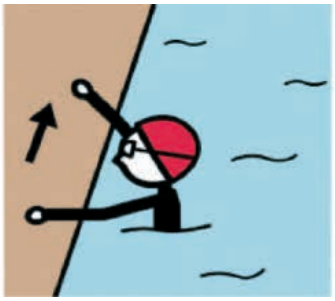
3. aktivnost

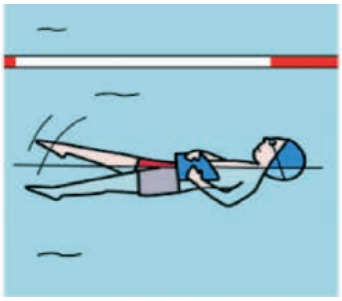
4.OPV na suhom

Izvor: ARASAAC: AAC Symbols and shared resources (2017).

1. Vizualni raspored aktivnosti na dan odlaska na bazen – učenje plivanja


5. vježbe na rubu bazena


6.vježbe u vodi uz rub bazena


7.vježbe u vodi

8.igra na kraju sata

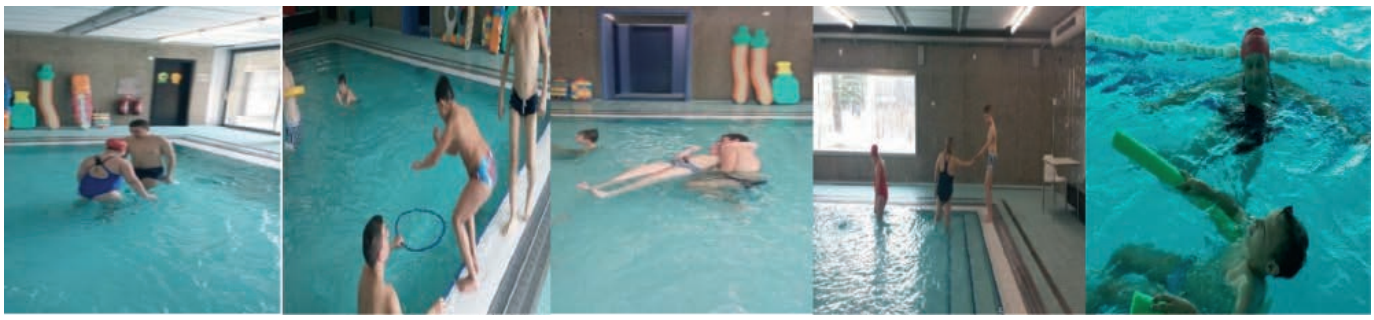
Za slijeđenje uputa, lakše razumijevanje zadataka te bolju vremensku organiziranost, koriste se tri različita asistivna pomagala iz programa ATTEND - *Assistive Technology in Education* (2022). Hrvatska je počela primjenjivati ovaj europski projekt " Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju" prvo u posebnim školama, a poslije i u redovnim.

Slika 2. Time Taimer

Slika 3. Big Point Outdoor

Slika 4. I Talk

Slika 2.Time Timer za pomoć učenicima pri ovladavanju konceptom vremena i razvijanju neovisnosti te prijelazu iz aktivnosti u aktivnost (npr. sat učenja plivanja u vodi traje 30 min, crvenom bojom se označi 30 min., a sat zvoni kad vrijeme istekne). Slika 3.Big Point Outdoor sklopka kao komunikator i auditivna podrška u razumijevanju i slijeđenju verbalne upute (npr. uđi u vodu). Slika 4. I Talk 4 komunikator s četiri velika gumba jarkih boja. Boja gumba usklađena je s bojom markera kojim je označen pojedini zadatak koji učeniku zadaje aktivnosti (npr.crveni gumb – hodaj kroz vodu, žuti gumb - skoči u obruč, plavi gumb - lezi na vodu, zeleni gumb - radi nogama kraul).



2. Primjeri sličica s aktivnostima koje se nalaze na poleđini Big Point Outdoor i I Talk 4

Osim upotrebe asistivnih pomagala tijekom usvajanja učenicima treba demonstrirati sadržaj te ih voditi riječima i fizičkom podrškom

VREDNOVANJE USVOJENOSTI ISHODA PP OŠ TZK A.5.2.

Vrednovanje usvojenosti ishoda temelji se na neprekidnom praćenju napretka učenika s teškoćama tijekom cijele obuke neplivača te samovrednovanju s ciljem refleksije i procjene učenika o njegovim usvojenim vještinama i znanjima. Tijekom nastavne godine učeniku smo vrednovali usvojenost ishoda PP OŠ TZK A.5.2. u njegovom individualiziranom kurikulu - obuka neplivača kao bilješku u imeniku dok traje obuka.

Tablica 1. Samovrednovanje - OBUKA PLIVANJA

KAKO ZNAM ?	1.SADA ZNAM	2.MORAM JOŠ MALO VJEŽBAT	3.MORAM JOŠ PUNO VJEŽBATI
ULAZIM U VODU			
PUŠEM MJEHURIĆE			
HODAM U VODI			
IZRONIM LOPTICU			
PLUTAM			
KLIŽEM			
DIŠEM U VODI 1-3X			
MIJENJAM POLOŽAJ 1 / 2			
PLIVAM 3-5 M			
SKAČEM NA NOGE UBAZEN			

ZAKLJUČAK

Učenju plivanja za učenike s teškoćama je važno i korisno jer se kasnije u njihovom daljnjem obrazovanju uključuju u školski sport. Primjenom novog kurikula za posebne programe u učenju plivanja za učenike s teškoćama primjenjuju se i prilagođavaju strategije i metodičko – didaktički postupci učenja, olakšava komunikacija sa svim komunikacijskim partnerima, bolje razumiju upute, postiže se veća samostalnost u izvođenju motoričkih aktivnosti, bolje potiče motiviranost za vježbanje, olakšava prijelaz iz aktivnosti u aktivnost te omogućava doživljaj uspješnog vježbanja i podiže samopouzdanje. Korištenjem potpomognute komunikacije i asistivne tehnologije u učenju plivanja također utičemo na veću angažiranost učenika, uspješnije izvođenje motoričkih zadataka te pozitivne emocionalne reakcije.

LITERATURA

1. ARASAAC: AAC Symbols and shared resources (2017). *Vizualni raspored aktivnosti na dan odlaska na bazen sl.* 2-7 . Preuzeto sa: https://arasaac.org/, dana 10.8.2025.
2. ATTEND e-tečaj | Stručna usavršavanja (2022). P*odrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju.* Preuzeto sa:HYPERLINK "https://usavrsavanje.loomen.carnet.hr/course/view.php?id=95" https://usavrsavanje.loomen.carnet.hr/course/view.php?id=95, dana 13.12.2023.
3. Grčić-Zubčević, N., Zoretić, D. (2015). *Poduka neplivača*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2024). *Novi posebni kurikul za učenike s teškoćama u razvoju.* Preuzeto sa: https://mzom.gov.hr/, dana 15.4.2025.

Stručni rad

STRUKTURNI I ORGANIZACIJSKI ASPEKTI PROVEDBE NATJECANJA U UMJETNIČKOM PLIVANJU ZA MLAĐE DOBNE SKUPINE NA PRIMJERU NATJECANJA „HARMONY SPRING“

Iva Gričar
Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet
igricar@erf.hr

Sanja Ćurković
Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
scurkovic@agr.hr

Sažetak
Umjetničko plivanje predstavlja kompleksnu kineziološku aktivnost koja objedinjuje tehničke, estetske i motoričke komponente. Organizacija natjecanja za mlađe dobne skupine zahtijeva poseban pristup usmjeren na razvojne karakteristike djece, sigurnosne uvjete i pedagoške principe. Cilj ovog rada je analizirati strukturne i organizacijske aspekte provedbe natjecanja u umjetničkom plivanju na primjeru natjecanja „Harmony Spring“. U radu se razmatraju ključni elementi organizacije natjecanja, uključujući definiranje kategorija, prilagodbu pravila, planiranje rasporeda te osiguravanje odgovarajućih uvjeta za provedbu. Poseban naglasak stavljen je na važnost prilagodbe natjecateljskog sustava mlađim dobnim skupinama kako bi se poticao motorički razvoj, sigurnost i pozitivno iskustvo sudionika. Analizom projekta ukazuje se na značaj kvalitetne organizacije u funkciji razvoja djece i unaprjeđenja umjetničkog plivanja kao sporta.

Ključne riječi: *umjetničko plivanje, organizacija natjecanja, djeca, kineziologija, sportski razvoj*

STRUCTURAL AND ORGANIZATIONAL ASPECTS OF IMPLEMENTING A COMPETITION IN ARTISTIC SWIMMING FOR YOUNGER AGE GROUPS: THE CASE OF “HARMONY SPRING”

Abstract
Artistic swimming is a complex kinesiology activity that combines technical, aesthetic, and motor components. Organizing competitions for younger age groups requires a specific approach focused on children's developmental characteristics, safety conditions, and pedagogical principles. The aim of this paper is to analyze the structural and organizational aspects of implementing a competition in artistic swimming using the example of the “Harmony Spring” event. The paper examines key elements of competition organization, including category definition, rule adaptation, scheduling, and ensuring appropriate conditions for implementation. Special emphasis is placed on adapting the competition system to younger age groups in order to promote motor development, safety, and a positive experience for participants. The analysis highlights the importance of high-quality organization in supporting children's development and improving artistic swimming as a sport.

Keywords: *artistic swimming, competition organization, children, kinesiology, sport development*

Uvod

Umjetničko plivanje predstavlja složenu kineziološku aktivnost koja objedinjuje elemente plivanja, gimnastike i plesa te zahtijeva visoku razinu koordinacije, snage, fleksibilnosti i osjećaja za ritam (Laslky i sur. 2024). U radu s mlađim dobnim skupinama naglasak se stavlja na postupni razvoj motoričkih sposobnosti, usvajanje osnovnih tehničkih elemenata te stvaranje pozitivnog odnosa prema tjelesnoj aktivnosti i sportu (Costa i sur. 2025).Organizacija natjecanja u umjetničkom plivanju za djecu zahtijeva pažljivo planiranje i prilagodbu strukture natjecanja njihovim razvojnim karakteristikama. Tradicionalni natjecateljski modeli usmjereni na rezultat mogu negativno utjecati na motivaciju i iskustvo djece (Goddard, 2025). S ciljem stvaranja poticajnog i inkluzivnog okruženja, u okviru natjecanja „Harmony Spring“, održanog u Łódźu (Poljska) od 6. do 8. ožujka 2026. godine, u organizaciji Fundacije Harmonia, razvijen je koncept koji uključuje dva komplementarna segmenta: natjecateljski dio „2 Compete“ i razvojno-rekreativni dio „4 Fun“. Dodatnu vrijednost natjecanju

daje i „Harmony Zone", kao poseban edukativno-zdravstveni segment usmjeren na razvoj svijesti o tijelu, emocijama i zdravlju. U tom kontekstu, ovakav model natjecanja predstavlja odmak od tradicionalnih pristupa te naglašava važnost cjelovitog razvoja djeteta kroz sport (Weir i sur. 2024., Fortunum, K. 2025).

Teorijska polazišta organizacije natjecanja u umjetničkom plivanju kod mlađih dobnih skupina

Umjetničko plivanje predstavlja složenu kineziološku aktivnost koja uključuje koordinaciju, ravnotežu, fleksibilnost, snagu i ritmičnost, pri čemu se kod djece naglasak stavlja na postupno usvajanje osnovnih motoričkih znanja uz sigurnost i pravilnu tehniku izvođenja (Costa i sur., 2025). Organizacija natjecanja za djecu mora biti usklađena s njihovim motoričkim i psihosocijalnim razvojem, uzimajući u obzir individualne razlike u sposobnostima. Pretjerani naglasak na rezultat i usporedbu može negativno utjecati na motivaciju i dugoročno bavljenje sportom (Goddard, 2025; Jørgensen i sur., 2025).

Suvremeni kineziološki pristupi naglašavaju važnost stvaranja poticajnog i sigurnog okruženja usmjerenog na učenje, iskustvo i osobni napredak, kroz modele natjecanja koji kombiniraju igru, edukaciju i sportsko izražavanje (Whitley, 2026). U umjetničkom plivanju posebno je važan razvoj tehničkih elemenata kroz figure i koreografske rutine, koje doprinose razvoju motoričkih, kreativnih i socijalnih vještina te se prilagođavaju razini znanja uz postupno povećanje složenosti (FINA, 2017). Dodatno, integracija zdravstvenih i edukativnih sadržaja, poput praćenja tjelesnog statusa i razvoja svijesti o pravilnom držanju tijela, doprinosi cjelovitom razvoju djece te povezuje sportski, zdravstveni i odgojno-obrazovni aspekt tjelesne aktivnosti (Fortnum i sur., 2025).

Opis natjecanja „Harmony Spring"

Natjecanje „Harmony Spring" predstavlja suvremeno koncipirano sportsko događanje u umjetničkom plivanju, prilagođeno mlađim dobnim skupinama i usmjereno na njihov cjelovit razvoj. Temelji se na integraciji natjecateljskog, razvojno-rekreativnog i edukativnog pristupa kroz dva segmenta: „2 Compete" i „4 Fun". Segment „2 Compete" obuhvaća standardizirane uvjete natjecanja i rangiranje sudionika, dok „4 Fun" nudi fleksibilniji i inkluzivniji model, s naglaskom na sudjelovanje, individualni napredak i pozitivno iskustvo, čime se djeci omogućuje postupno uključivanje u natjecateljski sustav. Dodatnu vrijednost natjecanju daje „Harmony Zone", edukativno-zdravstveni segment koji potiče razvoj svijesti o tijelu, emocijama i kretanju, uključujući i procjenu posture. Natjecanje obuhvaća discipline izvođenja figura i koreografskih rutina (solo, duet i tim), uz prilagodbu pravila dobi i razini znanja sudionika, čime se osigurava sigurno, podržavajuće i razvojno usmjereno okruženje.

Struktura natjecanja „Harmony Spring"

Natjecanje „Harmony Spring" strukturirano je kao višedimenzionalni događaj koji objedinjuje natjecateljske, razvojno-rekreativne i edukativne sadržaje, čime se omogućuje prilagodba različitim razinama znanja i iskustva, osobito kod mlađih dobnih skupina. Organizirano je kroz dva glavna segmenta: „2 Compete", koji uključuje standardizirani natjecateljski model s ocjenjivanjem i rangiranjem za iskusnije sudionike, te „4 Fun", koji predstavlja fleksibilniji i inkluzivniji oblik sudjelovanja s naglaskom na pozitivno iskustvo, individualni napredak i smanjeni natjecateljski pritisak.

Dodatni segment „Harmony Zone" obuhvaća edukativno-zdravstvene sadržaje usmjerene na razvoj svijesti o tijelu, emocijama i zdravlju, čime natjecanje dobiva obilježja cjelovitog razvojnog programa. Natjecanje uključuje discipline izvođenja figura i koreografskih rutina (solo, duet i tim), prilagođene dobi i razini sudionika, što doprinosi razvoju tehničkih, motoričkih i izražajnih sposobnosti te potiče aktivno sudjelovanje djece.

Organizacijski i programski aspekti „4 Fun" segmenta natjecanja

Razvojno-rekreativni segment „4 Fun" natjecanja „Harmony Spring" osmišljen je kao inkluzivan model sudjelovanja u umjetničkom plivanju, prvenstveno namijenjen početnicima i sudionicima koji se sportom bave iz rekreativnih razloga. Osnovni cilj ovog segmenta je omogućiti djeci stjecanje pozitivnog natjecateljskog iskustva kroz poticanje sudjelovanja, individualnog napretka i razvoja motoričkih sposobnosti, uz smanjen naglasak na natjecateljski rezultat. Program „4 Fun" dijela strukturiran je kroz dvije osnovne cjeline: izvođenje figura i izvedbu koreografskih rutina.

Izvođenje figura

Izvođenje figura predstavlja temeljni tehnički segment umjetničkog plivanja te ima važnu ulogu u razvoju osnovnih motoričkih znanja. U okviru „4 Fun" segmenta figure su organizirane prema trima razinama složenosti: početnoj, srednjoj i naprednoj razini. Ovakva podjela omogućuje sudionicima odabir razine u skladu s vlastitim sposobnostima i iskustvom, čime se potiče individualizirani pristup i postupni napredak. Posebnost ovog modela je izostanak dobnih ograničenja, pri čemu se naglasak stavlja na razinu usvojenih motoričkih znanja, a ne na kronološku dob sudionika. U svrhu standardizacije i prilagodbe tehničkih zahtjeva definirani su konkretni elementi unutar svake razine, što je prikazano u Tablici 1.

Razina	Naziv razine	Primjeri figura	Tehnička složenost	Motorički zahtjevi	Cilj učenja
1	Početna (Beginners)	Somersault tuck tuck, Back pike, Body somersault	Niska	Osnovna koordinacija, orijentacija u vodi, kontrola tijela	Usvajanje osnovnih obrazaca kretanja
2	Srednja (Intermediate)	Bent knee layout, Back tuck split, Flamingo	Srednja	Ravnoteža, koordinacija, kontrola prijelaza između pozicija	Unapređenje tehnike i stabilnosti
3	Napredna (Advanced)	Ballet leg single, Kipnus, Vertical descent	Visoka	Preciznost, stabilnost, kontrola kompleksnih pokreta	Razvoj naprednih tehničkih vještina

Tablica 1. Analiza razina figura u okviru „4 Fun" segmenta

Koreografske izvedbe (rutine)

Koreografski dio natjecanja obuhvaća discipline solo, duet i tim, koje su prilagođene dobi i razini sudionika. Dobne skupine definirane su kao U9, U10–11, U12–13 i U14–15, čime se osigurava primjerena razina zahtjevnosti i organizacije. Solo izvedbe uključuju individualne nastupe uz definirane vremenske okvire i unaprijed zadane elemente, dok duet discipline omogućuju sudjelovanje dva natjecatelja bez rodne podjele. Timske koreografije izvode skupine od četiri do osam sudionika, pri čemu se potiče razvoj suradnje i sinkronizacije. Glazba je u većini kategorija slobodnog izbora, čime se sudionicima omogućuje izražavanje kreativnosti i individualnosti. Elementi koreografije pojednostavljeni su u odnosu na standardna natjecanja, a naglasak je stavljen na kvalitetu izvedbe, ritmičnost i usklađenost pokreta. Pregled osnovnih karakteristika koreografskih rutina u okviru „4 Fun" segmenta prikazan je u Tablici 2.

Disciplina	Broj sudionika	Dobne skupine	Trajanje izvedbe	Tehnički zahtjevi	Glazba	Razvojni ciljevi
Solo	1	U9, U10–11, U12–13, U14–15	oko 0:45–0:50	Osnovni elementi (npr. 3 fiksna hibrida)	Organizirana	Razvoj samostalnosti, kontrole pokreta i sigurnosti u izvedbi
Duet	2	U9, U10–11, U12–13, U14–15	oko 1:20 (+/- 5 s)	Kombinacija fiksnih i slobodnih elemenata	Slobodan izbor	Razvoj sinkronizacije, suradnje i prostorne orijentacije
Tim	4–8	U12, U15	oko 1:45 (+/- 5 s)	Više elemenata i složenije formacije	Slobodan izbor	Razvoj timskog rada, koordinacije i grupne dinamike

Tablica 2. Struktura koreografskih rutina u okviru „4 Fun" segmenta

Složenost koreografskih izvedbi povećava se od solo prema timskim disciplinama, uz razvoj kontrole pokreta, sinkronizacije i suradnje. Fleksibilnost u odabiru glazbe doprinosi kreativnosti, dok definirani vremenski okviri osiguravaju organizacijsku strukturu. Prilagodba tehničkih zahtjeva i strukture rutina omogućuje sudionicima sigurno i postupno uključivanje u natjecateljski sustav, uz naglasak na kvalitetu izvedbe, a ne na složenost elemenata. Time se dodatno potvrđuje razvojna i edukativna funkcija „4 Fun" segmenta u okviru natjecanja.

Sustav vrednovanja i nagrađivanja

U skladu s razvojnim karakterom „4 Fun" segmenta, sustav vrednovanja prilagođen je dobi i iskustvu sudionika. Rezultati se objavljuju prema startnoj listi, bez klasičnog rangiranja, čime se smanjuje natjecateljski pritisak i potiče usmjerenost na osobni napredak. Svi sudionici nagrađuju se medaljama za sudjelovanje, dok se u pojedinim disciplinama dodjeljuju i plasmanske medalje i diplome. Ovakav pristup doprinosi jačanju samopouzdanja i motivacije za daljnje bavljenje sportom.
Organizacijske specifičnosti

Organizacija „4 Fun" segmenta uključuje prilagodbu rasporeda natjecanja, jasno definirane discipline te osiguravanje odgovarajućih uvjeta za provedbu. Dodatno, određene prilagodbe u pravilima, poput blažeg vrednovanja pogrešaka i fleksibilnijih vremenskih ograničenja, omogućuju sudionicima sigurnije i opuštenije sudjelovanje. Time se stvara poticajno okruženje u kojem je naglasak na učenju, iskustvu i razvoju.Kroz ovakav organizacijski i programski model, „4 Fun" segment predstavlja važan iskorak u odnosu na tradicionalne natjecateljske sustave te doprinosi kvalitetnijem uključivanju djece u umjetničko plivanje.

Harmony Zone" kao inovativni edukativno-zdravstveni segment natjecanja

U okviru natjecanja „Harmony Spring" implementiran je segment „Harmony Zone", koji predstavlja inovativan pristup integraciji zdravstvenih i edukativnih sadržaja u sportsko okruženje. Usmjeren je na razvoj svijesti o zdravlju, tijelu i emocionalnom doživljaju sporta kod djece, čime se razlikuje od tradicionalnih natjecateljskih modela. Jedna od ključnih aktivnosti je procjena posture tijela, s ciljem ranog prepoznavanja nepravilnosti u držanju, koje mogu negativno utjecati na funkcionalne sposobnosti, uključujući respiratorni kapacitet i koncentraciju (Ovechkin i Pokrina, 2025). Nakon procjene sudionici dobivaju individualizirane povratne informacije i preporuke za daljnje djelovanje, čime se potiče pravovremena prevencija i uključivanje u korektivne aktivnosti. Sudjelovanje u „Harmony Zone" organizirano je uz prethodnu prijavu i planiranje termina, a procjenu provodi kvalificirani fizioterapeut, čime se osigurava stručnost i kvaliteta provedbe. Integracijom ovog segmenta, natjecanje nadilazi okvire klasičnog sportskog događanja te postaje platforma za promicanje zdravlja, edukacije i cjelovitog razvoja djece, u sinergiji s razvojno usmjerenim modelom „4 Fun".

Zaključak

Natjecanje „Harmony Spring" predstavlja suvremen i razvojno usmjeren pristup organizaciji sportskih događanja u umjetničkom plivanju za mlađe dobne skupine. Integracijom natjecateljskog („2 Compete") i razvojno-rekreativnog („4 Fun") segmenta omogućuje prilagodbu različitim razinama znanja i iskustva, čime se potiču inkluzivnost i dugoročno bavljenje sportom.

Posebna vrijednost očituje se u „4 Fun" segmentu, koji naglasak stavlja na individualni napredak, pozitivno iskustvo i postupno usvajanje tehničkih elemenata, uz smanjen natjecateljski pritisak. Dodatnu inovativnost donosi „Harmony Zone", edukativno-zdravstveni segment usmjeren na razvoj svijesti o tijelu, pravilnom držanju i povezanosti tjelesnog i emocionalnog zdravlja.

Ovakav model natjecanja nadilazi tradicionalne pristupe te predstavlja primjer dobre prakse u stvaranju poticajnog, sigurnog i razvojno orijentiranog sportskog okruženja za djecu.

Literatura

1. Costa, M. J., Pinto, S., Santos, C. C. (2025). Changes in biomechanical profile of an artistic swimming duet over a training macrocycle: A case study. *Applied Sciences, 15*(19), 10346.
2. https://www.mdpi.com/2076-3417/15/19/10346
3. FINA. (2017). *FINA Artistic Swimming Manual.* Lausanne: FINA.
4. Fortnum, K., Weber, M. D., Dudley, D., Tudella, E., Kwan, M., Richard, V., & Cairney, J. (2025). Physical literacy, physical activity, and health: A citation content analysis and narrative review. *Sports Medicine – Open, 11*(1), 44, 1–17. https://doi.org/10.1186/s40798-025-00827-8
5. Goddard, S. G. (2025). Goal setting in youth sport: Are we unintentionally contributing to athlete disengagement? *Journal of Sports Sciences.* https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12573355/
6. Laski, V., Ureczky, D., Wilhelm, M. (2024). Investigation of factors related to sport-specific compulsory element execution in artistic swimming. *Journal of Human Kinetics.* https://www.researchgate.net/publication/379502265
7. Jørgensen, T. M., Gjesdal, S., Abrahamsen, F. E. (2024). Understanding enjoyment within the context of the children-to-youth sport transition. *Psychology of Sport and Exercise, 72*, 102723. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102723
8. Ovechkin, G. S., Pokrina, O. V. (2025). Children posture correction by means of swimming. *Theory and Practice of Physical Culture, 7*, 290–295. https://journals.rcsi.science/26187175/article/view/373692
9. Weir, N., Pringle, A., Roscoe, C. (2024). Physical literacy and physical activity in early years education: What's known, what's done and what's needed? *Children.* DOI:10.20944/preprints202410.1901.v1
10. 9. Whitley, M. A. (2026). Positive youth development: A catalyst for change in sport for development interventions? *BMC Public Health.* 26:75. https://doi.org/10.1186/s12889-025-25785-4

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE IZMEĐU HRVATSKIH HRVAČKIH REPREZENTATIVACA RAZLIČITE NATJECATELJSKE USPJEŠNOSTI U SPECIFIČNIM TESTOVIMA KONDICIJSKIH SPOSOBNOSTI

Donat Matek
Hrvački klub Trešnjevka, Ministarstvo turizma i sporta
donat.matek@gmail.com

Dino Hrenar
Hrvački klub Trešnjevka, Ministarstvo turizma i sporta
info.dhfitness@gmail.com

Nora Pisker
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
nora.pisker@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u rezultatima specifičnih kondicijskih testova između hrvača U15 uzrasta koji su ostvarili vrhunske natjecateljske rezultate (prvaci Hrvatske) i onih koji nisu ostvarili najviše plasmane na nacionalnoj razini. Istraživanje je provedeno na uzorku od 20 hrvatskih hrvača, podijeljenih u dvije skupine: prvaci (N = 8) i ne-prvaci (N = 12). Primijenjena je 21 varijabla koja je obuhvaćala testove snage, eksplozivne snage, agilnosti, brzine i specifične hrvačke izdržljivosti.

Normalnost distribucije provjerena je Shapiro-Wilk testom, pri čemu su u dijelu varijabli utvrđena odstupanja od normalne distribucije. Razlike između skupina analizirane su pomoću t-testa za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u varijablama podizanja na preči, nabačaja, trčanja na 1500m te u testovima specifične hrvačke izdržljivosti (BLPP – bacanje lutke prednjim pojasom), u kojima su prvaci ostvarili bolje rezultate ($p < 0,05$).

U ostalim varijablama, uključujući testove brzine i agilnosti, nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Dobiveni rezultati upućuju na to da su u uzrastu U15 specifične kondicijske sposobnosti, osobito snaga i specifična hrvačka izdržljivost, važniji čimbenici natjecateljskog uspjeha, pri čemu i test trčanja na 1500m pokazuje značajnu diskriminacijsku vrijednost.

S obzirom na mali uzorak ispitanika i utvrđena odstupanja od normalne distribucije, rezultate je potrebno interpretirati s oprezom te ih potvrditi u budućim istraživanjima.

Ključne riječi: *specifična izdržljivost, motoričke sposobnosti, hrvačka izvedba, mladi sportaši, planiranje treninga*

DIFFERENCES BETWEEN CROATIAN WRESTLING NATIONAL TEAM MEMBERS OF DIFFERENT COMPETITIVE SUCCESS IN SPECIFIC CONDITIONING TESTS

Abstract
This study aimed to determine differences in the results of specific conditioning tests between U15 wrestlers who achieved top competitive results (national champions) and those who did not achieve the highest placements at the national level. The study was conducted on a sample of 20 Croatian wrestlers, divided into two groups: champions (N = 8) and non-champions (N = 12). A total of 21 variables were applied, including tests of strength, explosive strength, agility, speed, and wrestling-specific endurance.

The normality of distribution was tested using the Shapiro–Wilk test, with deviations from normal distribution observed in some variables. Differences between groups were analyzed using the independent samples t-test. The results showed statistically significant differences in pull-up performance, power clean execution, the 1500m run, and wrestling-specific endurance tests (dummy throw – front waist grip), with champions achieving better results ($p < 0.05$).

In other variables, including tests of speed and agility, no statistically significant differences were found between the groups. The findings suggest that, in the U15 age category, specific conditioning abilities—particularly strength and sport-specific

endurance—represent more important determinants of competitive success than general motor abilities, while the 1500m run also demonstrated notable discriminatory value.

Given the small sample size and observed deviations from normal distribution, the results should be interpreted with caution and verified in future research.

Keywords: *specific endurance, motor abilities, wrestling performance, youth athletes, training planning*

Uvod

Kondicijska pripremljenost prepoznaje se kao jedan od temeljnih čimbenika sportske uspješnosti, osobito u borilačkim sportovima poput hrvanja. Hrvanje se ubraja u koordinacijski izrazito kompleksne, acikličke polistrukturalne sportove u kojima uspjeh ovisi o visokoj razini razvoja različitih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, uključujući koordinaciju, snagu, eksplozivnu snagu, izdržljivost, fleksibilnost i agilnost (Bompa i Haff, 2009; Milanović, 2013). S obzirom na izražene fiziološke i tehničko-taktičke zahtjeve, identifikacija ključnih determinanti uspješnosti predstavlja važan preduvjet za planiranje i optimizaciju trenažnog procesa.

U kontekstu dugoročnog sportskog razvoja, mlađe dobne kategorije imaju poseban značaj jer predstavljaju osjetljivo razdoblje u formiranju sportaša. Razdoblje starijih dječaka (U15) obilježeno je intenzivnim razvojem motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te usvajanjem specifičnih tehničko-taktičkih znanja (Findak, 1999). U toj fazi moguće je uočiti izražene individualne razlike među sportašima, koje mogu imati dugoročne implikacije na njihovu sportsku uspješnost.

Dosadašnja istraživanja u području kineziologije i borilačkih sportova u velikoj su mjeri bila usmjerena na utvrđivanje razlika između sportaša različitih dobnih skupina, s ciljem boljeg razumijevanja razvojnih zakonitosti i optimizacije trenažnih procesa (Sekulić i Metikoš, 2007). U tom kontekstu analizirane su razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima između dobnih kategorija, uključujući i uzorke mladih hrvača na nacionalnoj razini. Primjerice, istraživanje provedeno na uzorku hrvatskih hrvačkih reprezentativaca uzrasta U15 i U17 pokazalo je postojanje statistički značajnih razlika u rezultatima specifičnih kondicijskih testova između navedenih dobnih skupina (Hrenar, 2023).

Međutim, unatoč relativno dobro istraženim razlikama između dobnih kategorija, razlike unutar iste dobne skupine, osobito s obzirom na natjecateljsku uspješnost, znatno su slabije istražene. Posebno nedostaju istraživanja koja analiziraju kondicijske determinante uspješnosti unutar homogenih dobnih skupina mladih hrvača. Razumijevanje takvih razlika može imati značajnu praktičnu vrijednost u procesu selekcije sportaša te u individualizaciji trenažnog procesa.

Slijedom navedenoga, cilj ovog rada jest, na temelju sekundarne analize postojećih podataka, utvrditi razlike u rezultatima specifičnih kondicijskih testova između hrvača uzrasta U15 koji su ostvarili vrhunske natjecateljske rezultate (prvaci Hrvatske) i onih koji nisu ostvarili najviše plasmane na nacionalnoj razini.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju sudjelovalo je 20 hrvača hrvatske hrvačke reprezentacije U15 uzrasta. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine. U prvu skupinu, njih 8, spadaju oni koji su osvojili prvo mjesto na Prvenstvu Hrvatske u hrvanju grčko-rimskim stilom, iste godine (2023.) kada su provedeni spomenuti specifični kondicijski testovi, odnosno mjerenje rezultata istih. U drugu skupinu, njih 12, spadaju oni koji nisu osvojili naslov prvaka do tada.

Uzorak varijabli

Istraživanje se sastojalo od 15 općih i specifičnih testova (Starosta i Tracewski, 1981), a to su: Maksimalni okret u skoku u lijevu i desnu stranu (stupnjevi), Maksimalni skok (cm), Trčanje cik-cak tzv. ''kuverta'' (s), Trčanje s kolutima (s), Podizanje na preči (broj ponavljanja), Savijanje unatrag iz ležanja potrbuške (broj ponavljanja), Podizanje i spuštanje iz upora (broj ponavljanja), Podizanje trupa s opterećenjem (broj ponavljanja), Bacanje lutke prednjim pojasom (otkucaji srca/min, broj ponavljanja), Trčanje 1500m (min, s), Trčanje na 20m iz visokog starta (s), Bench press (1-5), Trzaj (1-5), Čučanj (1-5), Nabačaj (1-5). Navedeni skup testova odražava specifičnost hrvanja, odnosno uključuje razvoj svih onih kondicijskih sposobnosti koje su hrvačima potrebne (Hrenar, 2023) te je jedan od najčešće provođenih testova za ispitivanje specifične kondicijske pripremljenosti najboljih svjetskih hrvača (Starosta i Tracewski, 1998; Baić, Sertić i Starosta, 2007; Starosta, Baić, Sertić i Rynkiewicz, 2010; Starosta i Rynkiewicz, 2014; Baić, Starosta i Pekas, 2021).

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno kao sekundarna analiza podataka prikupljenih u okviru diplomskog rada (Hrenar, 2023), pri čemu su korišteni rezultati prethodno provedenih standardiziranih mjerenja specifične kondicijske pripremljenosti hrvača. Svi ispitanici testirani su prema unaprijed definiranom protokolu u kontroliranim uvjetima, uz nadzor stručnog osoblja.

Mjerenja su provedena u Laboratoriju za borilačke sportove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te na atletskom stadionu Mladost. Testiranje je provedeno u jednoj sesiji, pri čemu su ispitanici prije početka mjerenja odradili specifično hrvačko zagrijavanje u trajanju od 20 minuta (Baić, 2006) s upotrebom elemenata iz testova. Nakon zagrijavanja ispitanicima su demonstrirani svi navedeni testovi, a zatim se pristupilo provedbi testova prema unaprijed utvrđenom redoslijedu, vodeći računa o izmjeni opterećenja različitih energetskih sustava kako bi se smanjio utjecaj umora na rezultate.

Svi testovi provedeni su uz primjenu standardiziranih mjernih postupaka i odgovarajuće opreme, a ispitanicima su prije svakog testa dane jasne upute. Rezultati su bilježeni neposredno nakon izvedbe svakog testa na individualne kartone.

Ocjenjivanje tehnike izvođenja u testovima dizanja utega proveo je ekspertni tim sastavljen od tri člana koji su dodjeljivali ispitanicima ocjene od 1 do 5.

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike – aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum-maksimum. Normalnost distribucije je provjerena Shapiro-Wilk testom uz dodatnu analizu koeficijenata asimetričnosti (skewness) i spljoštenosti (kurtosis), a razlike između dviju skupina utvrđene su uz pomoć t-testa za nezavisne uzorke. Rezultati su obrađeni uz prihvaćanje statističke pogreške $p < 0.05$.

Rezultati istraživanja

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri relevantnih varijabli s obzirom na skupinu

	P (AS±SD)	P (min – max)	NP (AS±SD)	NP (min – max)
Maksimalni okret u skoku u desnu stranu	331,63 ± 52,140	252 - 396	312,00 ± 47,125	182 - 366
Maksimalni okret u skoku u lijevu stranu	379,38 ± 27,386	345 - 420	360,67 ± 50,433	220 - 440
Maksimalni skok	46,21 ± 4,258	38 - 51	44,82 ± 7,299	35 - 60
Trčanje cik-cak "kuverta"	25,35 ± 1,696	22,78 - 27,59	24,49 ± 1,505	22,82 - 27,62
Trčanje s kolutovima	13,33 ± 0,935	12,12 - 14,87	13,04 ± 0,457	12,31 - 13,72
Podizanje na preči	14,50 ± 5,399	7 - 22	9,58 ± 4,795	5 - 23
Savijanje unatrag iz ležanja potrbuške	41,85 ± 2,522	40 - 47,1	41,67 ± 6,449	30 - 51
Podizanje i spuštanje iz upora	15,86 ± 4,673	7 - 22	12,25 ± 7,021	2 - 24
Podizanje trupa s opterećenjem	22,25 ± 24,306	4 - 80	11,67 ± 5,176	4 - 20
BLPP početak	95,00 ± 16,071	72 - 120	99,58 ± 19,341	76 - 132
BLPP sredina	174,75 ± 17,103	144 - 192	170,33 ± 24,640	132 - 202
BLPP kraj	181,25 ± 12,510	162 - 198	181,33 ± 16,456	150 - 198
BLPP 1	17,25 ± 1,832	15 - 21	13,50 ± 2,576	9 - 18
BLPP 2	13,63 ± 2,200	10 - 17	11,25 ± 2,301	8 - 15
BLPP ukupno	31,50 ± 2,976	29 - 38	24,75 ± 4,245	17 - 31
Trčanje 1500m	6,07 ± 0,384	5,46 - 6,45	6,96 ± 0,571	6,20 - 8,15
Trčanje na 20m iz visokog starta	2,76 ± 0,200	2,49 - 3,06	2,79 ± 0,183	2,50 - 3,16
Bench press	2,63 ± 1,408	1 - 5	2,17 ± 0,835	1 - 4
Trzaj	1,38 ± 0,744	1 - 3	1,17 ± 0,577	1 - 3
Čučanj	2,50 ± 1,310	1 - 5	2,33 ± 1,155	1 - 5
Nabačaj	2,75 ± 1,488	1 - 5	1,42 ± 0,793	1 - 3

Legenda: P – prvaci, NP – ne-prvaci, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, BLPP početak – bacanje lutke prednjim pojasom početni puls, BLPP sredina – bacanje lutke prednjim pojasom puls na sredini testa, BLPP kraj – bacanje lutke prednjim pojasom puls na kraju testa, BLPP 1 – bacanje lutke prednjim pojasom u prvoj rundi, BLPP 2 – bacanje lutke prednjim pojasom u drugoj rundi, BLPP ukupno – ukupan broj bacanja lutke prednjim pojasom

U Tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni statistički pokazatelji za sve analizirane varijable u skupinama prvaka (P) i ne-prvaka (NP). Uvidom u aritmetičke sredine može se uočiti da skupina prvaka u većini varijabli postiže bolje rezultate u odnosu na ne-prvake, osobito u testovima repetitivne snage i specifične hrvačke izdržljivosti.

Tablica 2. Testiranje značajnosti razlika između skupina t-testom za nezavisne uzorke

	t	Df	p
Maksimalni okret u skoku u desnu stranu	0,8750	18	0,393
Maksimalni okret u skoku u lijevu stranu	0,9540	18	0,353
Maksimalni skok	0,4859	18	0,633
Trčanje cik-cak "kuverta"	1,1875	18	0,250
Trčanje s kolutovima	0,9155	18	0,372
Podizanje na preči	2,1380	18	0,046
Savijanje unatrag iz ležanja potrbuške	0,0761	18	0,940
Podizanje i spuštanje iz upora	1,2780	18	0,217
Podizanje trupa s opterećenjem	1,4780	18	0,157
BLPP početak	-0,5536	18	0,587
BLPP sredina	0,4395	18	0,666
BLPP kraj	-0,0121	18	0,990
BLPP 1	3,5483	18	0,002
BLPP 2	2,3000	18	0,034
BLPP ukupno	3,8892	18	0,001
Trčanje 1500m	-3,8307	18	0,001
Trčanje na 20m iz visokog starta	-0,4043	18	0,691
Bench press	0,9179	18	0,371
Trzaj	0,7052	18	0,490
Čučanj	0,300	18	0,768
Nabačaj	2,6176	18	0,017

Legenda: t – razlika između dviju aritmetičkih sredina, df – stupnjevi slobode, p – razina statističke značajnosti

Rezultati testiranja razlika između skupina primjenom t-testa za nezavisne uzorke prikazani su u Tablici 2. - statistički značajne razlike između skupina utvrđene su u šest varijabli. Skupina prvaka ostvarila je značajno bolje rezultate u testu podizanja na preči ($t = 2,138$; $p = 0,046$), kao i u svim varijablama koje se odnose na bacanje lutke prednjim pojasom, i to u prvoj rundi ($t = 3,548$; $p = 0,002$), drugoj rundi ($t = 2,300$; $p = 0,034$) te u ukupnom broju bacanja ($t = 3,889$; $p = 0,001$). Također, statistički značajna razlika utvrđena je i u varijablama nabačaj ($t = 2,618$; $p = 0,017$) i trčanje 1500m ($t = -3,830$; $p = 0,001$), u korist skupine prvaka.

U ostalim analiziranim varijablama, uključujući testove eksplozivne snage (maksimalni skok), agilnosti (trčanje cik-cak) i brzine (sprint na 20 m), nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina, iako su aritmetičke sredine u većini slučajeva bile nešto više u skupini prvaka.

Posebno treba istaknuti varijablu podizanja trupa s opterećenjem, kod koje je uočena izrazito velika varijabilnost rezultata u skupini prvaka ($SD = 24,306$), koja čak nadmašuje vrijednost aritmetičke sredine. Navedeno upućuje na izraženu raspršenost rezultata te mogući utjecaj ekstremnih vrijednosti. Iako pojedine varijable, poput maksimalnih okreta u skoku u lijevu i desnu stranu, također pokazuju relativno visoke vrijednosti standardne devijacije, njihova varijabilnost je razmjerno manja u odnosu na aritmetičku sredinu, što ih čini stabilnijim pokazateljima. Radi preciznije interpretacije raspršenosti rezultata preporučuje se korištenje relativnih pokazatelja varijabilnosti, poput koeficijenta varijacije.

S obzirom na rezultate Shapiro–Wilk testa, kod dijela varijabli utvrđena su odstupanja od normalne distribucije, osobito u skupini ne-prvaka. Unatoč tome, zbog relativne robusnosti primijenjenog testa i približno ujednačenih veličina uzoraka, rezultati dobiveni t-testom smatraju se indikativnima, ali ih je potrebno interpretirati s određenim oprezom.

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoje statistički značajne razlike između hrvača U15 uzrasta različite natjecateljske uspješnosti, pri čemu su prvaci Hrvatske ostvarili bolje rezultate u kvantitativnim testovima koji procjenjuju repetitivnu snagu i specifičnu hrvačku izdržljivost, kao i u kvalitativnom testu koji procjenjuje tehniku izvođenja nabačaja. Dobiveni nalazi u skladu su s teorijskim postavkama kondicijskog treninga u borilačkim sportovima, gdje se ističe da je uspješnost u hrvanju uvjetovana visokom razinom razvijenosti više motoričkih i funkcionalnih sposobnosti koje se manifestiraju u kompleksnim, acikličkim strukturama kretanja (Bompa & Haff, 2009; Milanović, 2013).

Posebno se ističu rezultati u testu bacanja lutke prednjim pojasom (BLPP) te podizanju na preči, gdje su prvaci postigli značajno bolje rezultate. Ovi nalazi potvrđuju važnost specifične snage i lokalne mišićne izdržljivosti u uspješnosti hrvača, što je u skladu s ranijim istraživanjima koja naglašavaju da su upravo specifične, sportu prilagođene sposobnosti ključne determinante natjecateljske uspješnosti u hrvanju (Baić, Sertić i Starosta, 2007; Baić, Starosta i Pekas, 2021).

Dobiveni rezultati također upućuju na važnost pravilnog usvajanja i izvođenja tehnike nabačaja, s obzirom na to da se u ovom istraživanju nije procjenjivalo maksimalno opterećenje, već kvaliteta izvedbe pokreta. Takav pristup omogućuje uvid ne samo u razinu eksplozivne snage, već i u stupanj razvijenosti intermuskularne i intramuskularne koordinacije, koje su

ključne za učinkovitu realizaciju složenih motoričkih zadataka u hrvačkoj borbi. Iako varijabla nabačaj ne predstavlja izravnu mjeru eksplozivne snage, može se smatrati njezinim funkcionalnim pokazateljem u uvjetima pravilne tehnike izvođenja. Eksplozivna snaga ima važnu ulogu u razlikovanju uspješnijih od manje uspješnih sportaša, osobito u kontekstu izvođenja tehničko-taktičkih elemenata u hrvanju. Slične zaključke navodi i Milanović (2013), ističući da je razvoj eksplozivne snage jedan od temeljnih ciljeva kondicijske pripreme u sportovima borilačkog karaktera.

U testu trčanja na 1500m utvrđena je statistički značajna razlika između skupina, u korist prvaka. Iako se ovaj test često interpretira kao pokazatelj opće razvijenosti funkcionalnih sposobnosti, u kontekstu hrvanja on predstavlja važnu mjeru anaerobno-aerobnog kapaciteta i sposobnosti održavanja visokog intenziteta rada kroz dulje vremensko razdoblje. U tom smislu, dobiveni rezultat može se promatrati kao indikator bolje razvijene specifične izdržljivosti kod uspješnijih sportaša. Sličan pristup interpretaciji izdržljivosti u borilačkim sportovima navodi i Baić (2006), koji ističe da se rezultati testova srednjeg trajanja, odnosno testova koji uključuju dominantno anaerobno-aerobne energetske zahtjeve, značajno povezuju s uspješnošću u hrvanju.

S druge strane, u varijablama koje procjenjuju brzinu i agilnost nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Ovakvi rezultati mogu se objasniti činjenicom da su ispitanici već selekcionirani na razini nacionalne reprezentacije te posjeduju relativno ujednačenu razinu općih motoričkih sposobnosti. Sekulić i Metikoš (2007) ističu da u kasnijim fazama sportskog razvoja opće motoričke sposobnosti gube diskriminacijsku vrijednost, dok specifične sposobnosti postaju dominantan faktor diferencijacije sportaša.

Također, Findak (1999) naglašava da se u mlađim dobnim kategorijama još uvijek razvija baza motoričkih sposobnosti, no kako sportaši napreduju u procesu dugoročnog sportskog razvoja, sve veći značaj dobivaju specifične adaptacije vezane uz sportsku disciplinu. Upravo to može objasniti dobivene razlike u ovom istraživanju, gdje su specifični testovi pokazali veću osjetljivost na razinu natjecateljske uspješnosti.

Važan aspekt interpretacije rezultata odnosi se i na raspršenost rezultata unutar skupina, osobito u varijabli podizanja trupa s opterećenjem, gdje je uočena izrazito visoka varijabilnost. Prema Milanoviću (2013), visoka raspršenost rezultata u kondicijskim testovima može upućivati na neujednačenost trenažnog opterećenja ili različite faze adaptacije sportaša, što je posebno izraženo u mlađim dobnim kategorijama.

Iako su rezultati u skladu s teorijskim i empirijskim spoznajama, potrebno ih je interpretirati s oprezom zbog relativno malog uzorka ispitanika, što ograničava statističku snagu zaključivanja. Međutim, kao što navode Starosta i Rynkiewicz (2014), i manji uzorci u elitnim sportskim populacijama mogu pružiti relevantne informacije o strukturi kondicijske pripremljenosti, pod uvjetom da su mjerenja standardizirana i provedena u kontroliranim uvjetima.

Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da postoje određene razlike u specifičnim kondicijskim sposobnostima između hrvača U15 uzrasta koji su ostvarili vrhunske natjecateljske rezultate (prvaci Hrvatske) i onih koji nisu ostvarili najviše plasmane. Statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama koje primarno procjenjuju repetitivnu snagu i specifičnu hrvačku izdržljivost, kao i u testu trčanja na 1500m te testu izvođenja pravilne tehnike nabačaja, pri čemu su prvaci ostvarili bolje rezultate.

U ostalim analiziranim varijabl

ama nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina, što upućuje na relativnu ujednačenost ispitanika u tim segmentima kondicijske pripremljenosti.

Dobiveni rezultati sugeriraju da u uzrastu U15 natjecateljski uspjeh u hrvanju u većoj mjeri određuju specifične, sportu prilagođene kondicijske sposobnosti, dok opće motoričke sposobnosti imaju manju diskriminacijsku vrijednost. Navedeni nalazi mogu poslužiti kao smjernice u procesu selekcije i planiranja trenažnog procesa, s naglaskom na razvoj specifične snage i izdržljivosti.

S obzirom na mali uzorak i utvrđena odstupanja od normalne distribucije u dijelu varijabli, dobivene rezultate potrebno je interpretirati s određenim oprezom te ih potvrditi u budućim istraživanjima na većem uzorku ispitanika.

Literatura

1. Baić, M. (2006). *Razlike između vrhunskih poljskih i hrvatskih hrvača različitih stilova, dobi i težinskih skupina u prostoru varijabli za procjenu kondicijske pripremljenosti* (doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Baić, M., Sertić, H., i Starosta, W. (2007). Differences in physical fitness levels between the classical and the freestyle wrestlers. *Kinesiology, 39*(2), 142–149.

3. Baić, M., Starosta, W., i Pekas, D. (2021). *Comparison of two different groups of top level wrestlers.* In 9TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ON KINESIOLOGY (p. 712).
4. Bompa, T. O., i Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Human Kinetics.
5. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
6. Hrenar, M. (2023). *Razlike u razini odabranih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti između hrvatskih hrvačkih reprezentacija različite dobi* (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Milanović, D. (2013). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Sekulić, D., i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji.* Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.
9. Starosta, W., i Tracewski, J. (1981). *Komplet testova opće i specifične spremnosti za napredne hrvače.* Varšava: Institut sporta – odjel sportske selekcije.
10. Starosta, W., i Tracewski, J. (1998). *An objective method of assessing the level of motor abilities in advanced wrestlers.* U: Sadowski, J. i Starosta, W. (ur.), International scientific conference "Movement Coordination in team Sport Games and Martial Arts" (str. 249-254). Varšava: Academy of Physical Education in Warsaw – The Institute of Sport and Physical Education in Biala Podlaska.
11. Starosta, W., Baić, M., Sertić, H. i Rynkiewicz, T. (2010). Comparison of the motor abilities level of classical and free style wrestlers of Polish Junior National Team. *Journal of Combat Sports and Martial Arts, 2*(1), 77-83.
12. Starosta, W., & Rynkiewicz, T. (2014). Physical conditioning in elite wrestling performance. *Journal of Combat Sports and Martial Arts, 5*(1), 1–6.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST LINEARNOG SPRINTA I PROMJENE SMJERA KRETANJA – ANALIZA COD DEFICITA PO POZICIJAMA KOD NOGOMETAŠA U SELEKCIJAMA U15, U17 I U19

Laura Latina Zovko
Dodig Tennis Centar
llatinazovko@gmail.com

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Poslijediplomski doktorski studij, doktorand
laura.latina.zovko@student.kif.hr

Darko Škobić
HŠK Zrinjski Mostar,
darkoskobic1@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike učinkovitosti promjene smjera kretanja (COD) kod nogometaša istog premijer ligaškog kluba, uzrasnih kategorija U15, U17 i U19, te analizirati razlike s obzirom na pozicije koje zauzimaju na terenu. Klasično mjerenje agilnosti često je zasjenjeno linearnom brzinom sprinta, stoga se koristi mjera COD deficita koja predstavlja razliku između vremena testa agilnosti i vremena linearnog sprinta na odgovarajućoj dionici, te na taj način izolira vještinu same promjene smjera kretanja (COD). Uzorak ispitanika čini 84 nogometaša iz premijer ligaške akademije podijeljena u tri selekcije (pioniri, kadeti i juniori), te šest pozicija koje zauzimaju na terenu (napadači, vezni, krilni, bočni, stoperi i golmani). Protokol mjerenja uključuje linearni sprint na 20m, te test specifične agilnosti 5-10-5m pomoću fotoćelija. Statistička obrada podataka u programu Statistica 14 obuhvaća deskriptivnu statistiku, korelacijsku analizu te ANOVU za utvrđivanje razlika između uzrasnih skupina (selekcija) i pozicija koje zauzimaju na terenu. Rezultati ukazuju na specifične razlike po pozicijama, pri čemu se vidi da napadači i stoperi imaju manji deficit zbog zahtjeva igre u skučenom prostoru. Dobiveni podaci omogućuju trenerima bolju individualizaciju trenažnog procesa usmjerenu, po potrebi, na ekscentričnu snagu ili pak tehniku izvedbe koraka.

Ključne riječi: *nogomet, agilnost, linearna brzina, biomehanika*

RELATIONSHIP WITH SPRINTING AND CHANGE OF DIRECTION USING COD DEFICIT BY PLAYER POSITION IN ELITE YOUTH SOCCER PLAYERS: U15, U17 AND U19

Abstract
The aim of this study is to determine the differences in change of direction (COD) efficiency among soccer players from the same Premier League club, across age categories U15, U17, and U19, and to analyze differences regarding their playing positions. In the conventional agility tests, the ability of a player to actually change direction can also be overshadowed by his ability to perform the linear sprint itself; therefore, the COD deficit measure is utilized. This measure represents the difference between the agility test time and the linear sprint time on a corresponding distance, thereby isolating the specific skill of change of direction (COD). The sample consists of 84 soccer players from a Premier League academy, divided into three age categories (juniors, cadets and pioneers) and six field positions (forwards, midfielders, wingers, full-backs, center-backs, and goalkeepers). The measurement protocol includes a 20m linear sprint and the 5-10-5 m Pro-Agility Shuttle test using timing gates. Statistical data was processed in the program Statistica 14 and includes descriptive statistics, correlation analysis, and ANOVA to identify differences between age categories and field positions. The results indicate specific positional differences, showing that forwards and center-backs exhibit a smaller deficit due to the movement demands of playing in confined spaces. The data obtained allows coaches to better individualize the training process, focusing on eccentric strength or step execution technique as required.

Keywords: *soccer, football, agility, linear speed, biomechanics*

Uvod

U suvremenom profesionalnom nogometu primarni je cilj postizanje maksimalnog sportskog rezultata uz minimalnu učestalost ozljeda, koja drastično raste od adolescentske dobi, točnije od uzrasne kategorije U15 (Monaco, M. i sur., 2026),

što tu dobnu skupinu čini kritičnom za početak sustavnog testiranja i praćenja. Među najtežim izazovima u nogometu su ozljede prednjeg križnog ligamenta (ACL), koje zbog dugotrajnog izbivanja s terena predstavljaju značajan problem za klubove i igrače. Della Villa, F. i suradnici (2020) su detaljnom analizom 134 slučaja ozljeda ACL-a otkrili da je čak 88% ozljeda zapravo nastalo beskontaktno, što ukazuje na to da primarni uzrok nije sudar, već biomehanički neadekvatna izvedba kočenja i promjene smjera kretanja.

Iako su testovi agilnosti standardni dio kondicijske procjene, tradicionalni pristup mjerenju koji uzima u obzir samo ukupno vrijeme (npr. test 5-10-5) nije najbolja opcija. Problem leži u činjenici da vrhunska linearna brzina sportaša može zasjeniti njegove stvarne nedostatke u vještini promjene smjera. Naime, brži igrači mogu postići dobro ukupno vrijeme na testu agilnosti zahvaljujući svom ubrzanju, čime se maskira loša tehnika kočenja i okretanja koja zapravo dovodi do ozljeđivanja. Kako bi se riješio ovaj problem, Sophie Nimphius i suradnici (2013) uveli su novu mjeru – COD deficit, koja izolira vještinu promjene smjera kretanja neovisno o brzini sprinta.

COD deficit je matematička razlika između vremena potrebnog za izvedbu testa promjene smjera kretanja (poput testa 5-10-5m) i vremena potrebnog za provedbu linearnog sprinta na njemu odgovarajućoj distanci (20m). Izoliranjem vještine promjene smjera kretanja dobiva se jasan uvid u to je li igračev lošiji rezultat posljedica nedostatka bazične brzine i snage ili je problem u biomehanici kočenja i lošoj tehničkoj izvedbi okreta. Primjena ovog parametra, između ostalog, omogućuje preciznu individualizaciju trenažnog procesa, te također služi kao rano upozorenje na visok rizik od nastanka beskontaktne ozljede ACL-a.

Dosadašnja istraživanja, poput onog od Loturca i sur. (2020), ukazuju na to da se COD deficit može povećavati s godinama i razinom specijalizacije, što sugerira potrebu za dubljom analizom kroz različite razvojne faze. Uz biološko sazrijevanje, uloga igrača na terenu također bitno utječe na ove parametre, pri čemu se očekuje da specifični zahtjevi pozicije u gustom prostoru diktiraju biomehaničku adaptaciju i učinkovitost promjene smjera.

Slijedom navedenog, cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u učinkovitosti promjene smjera kretanja putem COD deficita kod 84 nogometaša uzrasnih kategorija U15, U17 i U19 istog premijer ligaškog kluba. Poseban fokus bit će stavljen na analizu dobivenih podataka s obzirom na pozicije koje igrači zauzimaju na terenu, kako bi se osigurao dublji uvid u njihovu motoričku sposobnost i unaprijedila prevencija ozljeda u omladinskom pogonu.

Metode rada

Uzorak ispitanika Sudionici istraživanja su 84 nogometaša premijer ligaške akademije HŠK Zrinjski Mostar: pioniri U15 (n=38), kadeti U17 (n=23) i juniori U19 (n=23). Kriterij isključenja je ozljeda u proteklih 6 mjeseci.

Uzorak varijabli Varijable uključuju linearnu brzinu (20 m), vrijeme na testu 5-10-5m, izvedenu mjeru COD deficit (vrijeme 5-10-5m testa minus vrijeme sprinta na 20 m), uzrasna kategorija (selekcija), te pozicija (uloga) igrača na terenu.

Protokol istraživanja Mjerenje se provodi na travi u kopačkama pomoću fotoćelija, čunjeva i metra. Nakon zagrijavanja, slijedi sprint na 30 metara s prolazom na 20 metara. Svaki igrač ima dva pokušaja od kojih se uzima najbolji prolaz. Potom se izvodi test 5-10-5 metara (Pro-Agility Shuttle), u tri pokušaja, od kojih se bilježi najbrže izmjereno vrijeme u sekundama.

Metode obrade podataka Podaci su obrađivani u programu Statistica 14. Upotrjebljena je deskriptivna obrada gdje su izračunate minimalne i maksimalne vrijednosti dobivenih podataka, aritmetička sredina i standardna devijacija. Kolmogorov-Smirnovljevim (K-S) testom utvrđen je normalitet distribucije. Pearsonovim koeficijentom korelacije utvrđene su relacije između primijenjenih varijabli, a nivo značajnosti postavljen je na $p<0,05$. Diskriminacijskom analizom utvrđena je aritmetička sredina po selekcijama i pozicijama, a ANOVA je korištena za utvrđivanje razlika između selekcija i pozicija.

Rezultati istraživanja

Sve primijenjene varijable imale su normalnu distribuciju podataka što je utvrđeno K-S testom (SD vrijednosti su se kretale od 0,16 do 0,27; $p>.20$). Gledajući deskriptivne parametre u Tablici 1, vidljivo je kako je najbolje zabilježeno vrijeme u COD deficitu bilo je 1,42s, a aritmetička sredina svih ispitanika u istoj varijabli 1,83.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri

Descriptive Statistics (HŠK ZM rezultati testiranja)						
Variable	**Valid N**	**Mean**	**Median**	**Minimum**	**Maximum**	**Std.Dev.**
20m	84	3,297726	3,276000	2,858000	3,922000	0,218231
5-10-5	84	5,125452	5,075000	4,624000	5,902000	0,272711
COD deficit	84	1,827726	1,836500	1,424000	2,215000	0,161566

Legenda: 20m-brzina na 20 metara, 5-10-5- test agilnosti (Pro-Agility Shuttle), COD deficit-test 5-10-5m minus test linearne brzine 20m, Valid N-broj ispitanika, Mean-aritmetička sredina, Minimum-najmanji rezultat, Maximum-najveći rezultat, Std.Dev.-standardna devijacija

U tablici 2, diskriminacijskom analizom utvrđenja je aritmetička sredina rezultata zavisnih varijabli po pozicijama i selekcijama. Dobiveni rezultati pokazuju kako od pozicija Napadači i Stoperi imaju najbolje rezultate (najmanji prosječni COD deficit), a od selekcija Kadeti.

Tablica 2. Aritmetička sredina rezultata po skupinama

	juniori	kadeti	pioniri	napadači	vezni	krilni	bočni	stoperi	golmani
COD deficit	1,866	1,694	1,885	1,771	1,837	1,843	1,852	1,797	1,842
20m	3,140	3,212	3,445	3,206	3,460	3,224	3,214	3,302	3,468
5-10-5m	5,006	4,906	5,331	4,970	5,196	5,067	5,065	5,099	5,310

Legenda: 20m-brzina na 20 metara, 5-10-5m- test agilnosti (Pro-Agility Shuttle), COD deficit-test 5-10-5m minus test linearne brzine 20m

Za bolje razumijevanje razlike među skupinama u varijabli COD deficit odrađena je analiza Nezavisne (One-Way) ANOVE (Tablica 3). Postoji statistički značajna razlika između Juniora i Pionira, te Kadeta i Pionira.

Tablica 3. Razlika između selekcija u varijabli COD deficit

Cell No.	**Bonferroni test; variable 20m (HŠK ZM rezultati testiranja)**			
	Probabilities for Post Hoc Tests Error: Between MS = ,02942, df = 81,000			
	Selekcija	{1} 3,1397	{2} 3,2121	{3} 3,4452
1	J		0,468668	0
2	K	0,468668		0,000005
3	P	0	0,000005	

Legenda: J-Juniori, K-Kadeti, P-Pioniri

Korelacijskom analizom utvrđena je povezanost između varijabli (Tablica 4), te je utvrđeno da postoji statistički značajna povezanost između rezultata COD deficita i testa agilnosti 5-10-5m, te između testova 5-10-5m i linearne brzine na 20m.

Tablica 4. Povezanost među testovima/varijabli

	COD deficit	**20m**	**5-10-5m**
COD deficit		0,009	0,599
20m	0,009		0,805
5-10-5m	0,599	0,805	

Legenda: COD deficit-test 5-10-5m minus test linearne brzine 20m, 20m-brzina na 20 metara, 5-10-5m- test agilnosti (Pro-Agility Shuttle)

Rasprava

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u učinkovitosti promjene smjera kretanja (COD) primjenom mjere COD deficita kod mladih nogometaša različitih uzrasta i pozicija. Deskriptivni parametri (Tablica 1) pokazuju da je prosječni COD deficit svih ispitanika iznosio 1,83 s, pri čemu su zabilježena značajna odstupanja od minimalnih 1,42 s do maksimalnih 2,21 s. Ovakav raspon ukazuje na velike individualne razlike u biomehaničkoj učinkovitosti kočenja i promjene smjera.

Analizom po selekcijama (Tablica 2), vidljivo je da kadeti (U17) ostvaruju najbolji rezultat u COD deficitu (1,69 s), dok pioniri (U15) imaju najveći deficit (1,89 s). Rezultati ANOVE potvrđuju statistički značajnu razliku u COD deficitu između juniora i pionira, kao i između kadeta i pionira. Ovi podaci sugeriraju da s biološkim sazrijevanjem i sustavnim treningom dolazi do bolje tehničke izvedbe promjene smjera, ali i da je dob od 15 godina kritična točka za početak intenzivnijeg rada na biomehanici kretanja kako bi se smanjio rizik od ozljeda.

Gledajući pozicije na terenu, napadači (1,77 s) i stoperi (1,80 s) pokazuju najniži deficit, što ih čini najučinkovitijima u samoj promjeni smjera kretanja neovisno o njihovoj maksimalnoj brzini. Zanimljivo je da su juniori, iako najbrži na 20 m (3,14 s), imali veći deficit od kadeta, što potvrđuje navode iz literature da veća linearna brzina može postati "neprijatelj" tehnike okreta ako je ne prati adekvatna ekscentrična snaga kočenja.

Korelacijska analiza (Tablica 4) otkriva visoku povezanost između linearne brzine na 20 m i testa 5-10-5 m ($r = 0,81$), što dokazuje da brži igrači često postižu bolja ukupna vremena na testovima agilnosti isključivo zahvaljujući bazičnom ubrzanju. Međutim, umjerena korelacija COD deficita i testa 5-10-5 m ($r = 0,60$) sugerira da je upravo deficit onaj parametar koji izolira stvarnu tehniku i "motoričku inteligenciju" nogometaša.

Povećanje COD deficita s godinama i razinom specijalizacije ukazuje na potrebu za specifičnim trenažnim strategijama. Također, ovi parametri omogućuju trenerima da prepoznaju igrače s rizičnom biomehanikom za ozljede ACL-a, koje u 88% slučajeva nastaju upravo zbog neadekvatne tehnike promjene smjera.

Zaključak

Istraživanje potvrđuje da je COD deficit osjetljiviji i precizniji indikator specifične agilnosti nogometaša od tradicionalnih testova s ukupnim vremenom. Utvrđene značajne razlike između uzrasnih kategorija (U15, U17 i U19) ukazuju na potrebu za ranom dijagnostikom i intervencijom već u pionirskom uzrastu kako bi se korigirala biomehanika kretanja.

Dobiveni podaci pružaju dublji uvid u motoričku inteligenciju i biomehaničku učinkovitost mladih nogometaša kroz ključne faze biološkog sazrijevanja. Također dobiva se uvid i u povezanost samog COD deficita sa pozicijom koju igrač zauzima na terenu.

Podaci po pozicijama, koji pokazuju kako napadači i stoperi prednjače u učinkovitosti promjene smjera, omogućuju trenerima preciznu individualizaciju trenažnog procesa. Fokus treninga za igrače s visokim deficitom trebao bi biti na razvoju ekscentrične snage i tehnike izvedbe koraka, dok bi se kod igrača s niskim deficitom fokus trebao zadržati na održavanju linearne brzine. Primjena ovog parametra u nogometnim akademijama predstavlja snažan alat ne samo za unapređenje sportske izvedbe, već i za sustavnu prevenciju beskontaktnih ozljeda.

Literatura

1. Della Villa, F., Buckthorpe, M., Grassi, A., Nabiuzzi, A., Tosarelli, F., Zaffagnini, S., & Della Villa, S. (2020). Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. *British Journal of Sports Medicine, 54*(23), 1423-1432.
2. Dos' Santos, T., Thomas, C., Comfort, P., & Jones, P. A. (2018). Comparison of change of direction speed performance and asymmetries between team-sport athletes: Application of change of direction deficit. *Sports, 6*(4), 174.
3. Loturco, I., Jeffreys, I., Abad, C. C. C., Kobal, R., Zanetti, V., Pereira, L. A., & Nimphius, S. (2020). Change-of-direction, speed and jump performance in soccer players: a comparison across different age-categories. *Journal of Sports Sciences, 38*(11-12), 1279-1285.
4. Monaco, M., Wik, E., Farooq, A., & Rodas, G. (2026). Injuries according to sexual maturity status: a three-season observational study with male academy players of a professional Spanish football club. *Biology of Sport, 43*(1), 393-403.
5. Nimphius, S., Geib, G., Spiteri, T., & Carlisle, D. (2013). Change of direction deficit measurement in Division I American football players. *Journal of Australian Strength and Conditioning, 21*(S2), 115-117.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST TMG PARAMETARA MIŠIĆA GORNJEG DIJELA TIJELA S REZULTATOM NA 50 M KRAUL TEHNIKOM

Klara Mormil
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
kmormil@gmail.com

Klara Šiljeg
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
klara.siljeg@kif.unizg.hr

Milivoj Dopsaj
Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Srbija
milivoj.dopsaj@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati povezanost nevoljnih kontraktilnih karakteristika mišića gornjeg dijela tijela s rezultatom na 50 m kraul tehnikom (T-50m) kod plivača mlađih seniora. U istraživanju je sudjelovalo 12 plivača nacionalnog i međunarodnog nivoa (prosječna dob 19,22 ± 0,61 godina; tjelesna visina 186,97 ± 5,34 cm; tjelesna masa 80,36 ± 6,54 kg). Mjerenje kontraktilnih mišićnih karakteristika tri mišića (*m. pectoralis major, m. biceps brachii, m. triceps brachii*) provedeno je pomoću tenziomiografske metode (TMG) na lijevoj (L) i desnoj (D) ruci. Analizirani su parametri - vrijeme kontrakcije (Tc), vrijeme odgode (Td) i ukupno vrijeme kontrakcije (TCT). Testiranje T-50m provedeno je u 25 metarskom bazenu sa startnog bloka pomoću štoperice. U obradi podataka korištene su metode korelacijske analize. Rezultati su pokazali statistički značajnu povezanost s T-50m za Tc PM L (r = 0,755), Tc PM D (r = 0,743), TCT PM L (r = 0,730), TCT PM D (r = 0,775), Td BB D (ρ = 0,767) i Tc TB D (r = -0,602). Određena funkcionalna nevoljna kontraktilna svojstva mišića gornjeg dijela tijela povezana su s potencijalom u plivačkoj disciplini sprinta, pri čemu se posebno istaknula uloga *m. pectoralis major* i njegove brzine kontrakcije. Nalazi sugeriraju da TMG može imati potencijalnu primjenu u procjeni i praćenju kontraktilnog potencijala u smislu treniranosti plivača.

Ključne riječi: *tenziomiografija, vrijeme kontrakcije, plivanje*

THE RELATIONSHIP BETWEEN TMG PARAMETERS OF UPPER-BODY MUSCLES AND 50 M FRONT CRAWL PERFORMANCE

Abstract
The aim of this study was to examine the relationship between involuntary contractile characteristics of upper-body muscles and 50 m front crawl performance (T-50m) in young senior swimmers. The sample consisted of 12 swimmers competing at national and international levels (mean age 19,22 ± 0,61 years; body height 186,97 ± 5,34 cm; body mass 80,36 ± 6,54 kg). Contractile properties of three muscles (*m. Pectoralis Major, m. Biceps Brachii, m. Triceps Brachii*) were assessed using tensiomyography (TMG) on the left (L) and right (D) side. The analyzed parameters included contraction time (Tc), delay time (Td), and total contraction time (TCT). The 50 m performance test was conducted in a 25 m pool from starting block using stopwatch. Correlation analysis was applied for data processing. The results revealed statistically significant associations with T-50m for Tc PM L (r = 0,755), Tc PM D (r = 0,743), TCT PM L (r = 0,730), TCT PM D (r = 0,775), Td BB D (ρ = 0,767), and Tc TB D (r = -0,602). Certain involuntary contractile properties of upper-body muscles were associated with sprint swimming performance potential, with the role of the *m. Pectoralis Major* and its contraction speed being particularly emphasized. These findings suggest that TMG may have potential application in the assessment and monitoring of contractile capacity as an indicator of swimmers' training status.

Keywords: *tensiomyography, contraction time, swimming*

Uvod

Tijekom trenažnog procesa plivača provode se različiti dijagnostički postupci usmjereni na procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Većinom se procjenjuju snaga i jakost izvan bazena (Dalamitros i sur., 2014; Carvalho i sur., 2023), kao i u specifičnim uvjetima kroz testiranja uz dodatni otpor (Gatta i sur., 2018). Funkcionalno-metaboličke sposobnosti procjenjuju se praćenjem vrijednosti laktata, frekvencije srca i ventilacijskih parametara (Pelarigo i sur., 2018), dok se

anaerobne sposobnosti najčešće procjenjuju motoričkim testovima plivanja kraćih dionica (Demarie i sur., 2019). Unatoč širokoj primjeni navedenih dijagnostičkih metoda, procjena nevoljnih kontraktilnih svojstava mišića u trenažnoj praksi plivača još uvijek nije dovoljno zastupljena. Jedna od metoda koja omogućuje neinvazivno mjerenje kontraktilnih karakteristika mišića je tenziomiografija (TMG). Njezina primjena obuhvaća testiranje funkcionalnog potencijala nevoljnih kontraktilnih sposobnosti, kao i procjenu tonusa i sastava mišićnih vlakana, praćenje umora i oporavka te optimizaciju i individualizaciju trenažnog procesa (Macgregor i sur., 2018; García-García i sur., 2019). TMG parametri omogućuju uvid u vremensku i tonusnu dinamiku kontraktilnog odgovora mišića putem krivulje pomaka trbuha mišića u vremenu (kroz pet parametara), koja se dobije kao rezultat mjerenja reakcije mišića na standardizirani površinski električni stimulus. Vrijeme kontrakcije (Tc) definira se kao vrijeme između 10% i 90% maksimalne kontrakcije te odražava brzinu generiranja sile (Pišot i sur., 2008), dok vrijeme odgode (Td) predstavlja vrijeme od početka električne stimulacije do početka kontrakcije, odnosno brzinu aktivacije mišića (Alentorn-Geli i sur., 2015). Manje vrijednosti Tc i Td ukazuju na bržu kontrakciju, odnosno aktivaciju mišića. U pojedinim istraživanjima koristi se i izvedeni parametar ukupnog vremena kontrakcije (TCT), definiran kao zbroj Tc i Td (Jeknić i sur., 2022), koji omogućuje cjeloviti uvid u vremensku komponentu kontraktilnog odgovora mišića. Dosadašnja istraživanja ukazuju na povezanost TMG parametara s tipologijom mišićnih vlakana. Utvrđeno je da Tc korelira s udjelom sporih mišićnih vlakana, pri čemu kraće Tc upućuje na veći udio brzih vlakana (Šimunič i sur., 2011; Šimunič i sur., 2018). Bellinger i sur. (2022) navode da vrhunski sprinteri imaju veći udio brzih vlakana u odnosu na manje uspješne sprintere, što dodatno naglašava važnost eksplozivnosti u sprinterskim disciplinama, odnosno manjih vrijednosti varijabli, Td, Tc ili TCT. Iako su navedeni nalazi dobiveni na mišićima donjih ekstremiteta, može se pretpostaviti da slični mehanizmi vrijede i za mišiće gornjeg dijela tijela, a naročito za one koji primarno stvaraju propulziju u kraul tehnici (Deschodt i sur., 1999). Tijekom jednog ciklusa zaveslaja ključnu ulogu imaju mišići gornjeg dijela tijela, među kojima se ističu m. pectoralis major, m. biceps brachii i m. triceps brachii (Kwok i sur., 2023). Mišić m. biceps brachii ima važnu ulogu u fazi zahvaćanja vode (Ikuta i sur., 2012), dok m. pectoralis major i m. triceps brachii sudjeluju u fazama povlačenja (Figueiredo i sur., 2013), odnosno otiskivanja (Graham, 2022). Učinkovitost zaveslaja ovisi o koordiniranoj aktivaciji mišića (Ikuta i sur., 2012), što je posebno važno u sprinterskim disciplinama gdje je cilj postići maksimalnu brzinu u kratkom vremenu. Unatoč sve većoj primjeni TMG u različitim sportovima, njezina primjena u plivanju i dalje je ograničena, osobito u kontekstu povezanosti kontraktilnih svojstava mišića s natjecateljskom izvedbom. Stoga se postavlja pitanje može li TMG predstavljati koristan dijagnostički alat u procjeni sprinterske uspješnosti plivača. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost TMG parametara (Tc, Td i TCT) mišića gornjeg dijela tijela (ruku) važnih za stvaranje propulzije u kraul tehnici s rezultatom na 50 m kraul tehnikom kod plivača mlađeseniorkog uzrasta s višegodišnjim trenažnim iskustvom.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 12 plivača mlađeseniorskog uzrasta koji se natječu na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Prosječna dob ispitanika iznosila je 19,22 ± 0,61 godina. Plivači u uzorku su prosječne visine 186,97 ± 5,34 cm, prosječne tjelesne mase 80,36 ± 6,54 kg. Sportska dob ispitanika prosječno je bila 13,00 ± 1,86 godina, a prosječni trenažni volumen 16,83 ± 2,33 sati tjedno. U uzorku je bilo deset dešnjaka i dva lijevaka. Sedam plivača diše na lijevu, a pet na desnu stranu prilikom plivanja kraul tehnikom. Najviše plivača specijalizirano je u kraul (N = 5) i prsnoj tehnici (N = 5), dok jedan plivač primarno nastupa u disciplinama leptir tehnikom, a jedan mješovitim. Ispitanicima je prethodno objašnjena svrha, cilj i protokol istraživanja. Svi su dobrovoljno pristali na sudjelovanje te potpisali suglasnost u skladu s Etičkim kodeksom.

Uzorak varijabli

U istraživanju su analizirane sljedeće varijable: rezultat na 50 m kraul tehnikom (T-50m) izražen u sekundama na drugu decimalu (s) te varijable koje obuhvaćaju TMG parametre - vrijeme kontrakcije (Tc), vrijeme odgode (Td) i ukupno vrijeme kontrakcije (TCT) za mišiće m. pectoralis major (PM), m. biceps brachii (BB) i m. triceps brachii (TB) na lijevoj (L) i desnoj (D) strani.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno tijekom travnja 2025. godine, pri čemu je svaki ispitanik testiran unutar jednog dana, u standardiziranom vremenskom intervalu uz prethodni odmor od najmanje 24 sata. Mjerenja su provedena u laboratorijskim uvjetima Sveučilišta u Zagrebu Kineziološkog fakulteta te 25 metarskom bazenu u sklopu ŠRC Mladost. Protokol istraživanja obuhvaćao je prikupljanje osnovnih podataka, laboratorijska mjerenja i testiranje plivačke izvedbe. Na početku su prikupljeni podaci o dobi, trenažnom iskustvu, dominantnoj ruci i specijalizaciji plivačke discipline. Antropometrijska mjerenja uključivala su tjelesnu visinu i tjelesnu masu. Kontraktilna svojstva mišića procijenjena su metodom TMG, koristeći standardizirani protokol mjerenja. Mišićna kontrakcija izazvana je kratkim električnim podražajem uz postupno povećanje intenziteta do postizanja maksimalnog odgovora, dok su ispitanici tijekom mjerenja bili u standardiziranoj poziciji tijela. Rezultat na 50 m kraul tehnikom mjeren je u 25 metarskom bazenu. Nakon individualnog zagrijavanja, ispitanici su izveli maksimalnu izvedbu sa startnog bloka. Vrijeme je mjereno ručno od strane tri mjeritelja, a za konačnu analizu korištena je srednja vrijednost rezultata.

Metode obrade podataka

Za statističku obradu podataka korišten je program Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, California, USA). Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji mjera centralne tendencije, disperzije i oblika distribucije za sve ispitane varijable. Normalnost distribucije varijabli provjerena je primjenom Shapiro-Wilk testa. Za ispitivanje povezanost između rezultata na 50 m kraul tehnikom (T-50m) i TMG varijabli (Tc, Td, TCT) korišteni su Pearsonov korelacijski test i Spearmanov rang-korelacijski test. Razina statističke značajnosti određena je na $p \leq 0,05$.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati deskriptivne statistike za 12 plivača nalaze se u Tablici 1. Izračunati su aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), koeficijent varijabilnosti (cV), minimum (Min), maksimum (Max), skewness (Skew) i kurtosis (Kurt) za sve analizirane varijable.

Tablica 1. Deskriptivni parametri ispitanika

	N	AS	SD	cV	Min	Max	Skew	Kurt
T-50m	12	24,28	0,81	3,33	23,26	26,15	0,88	1,39
Tc BB L	12	32,56	4,78	14,69	24,83	40,53	-0,07	-0,87
Tc BB D	12	32,40	3,60	11,12	27,23	38,54	0,08	-0,92
Tc PM L	12	27,83	6,42	23,05	18,41	42,57	0,85	1,61
Tc PM D	12	29,90	5,68	18,99	21,09	40,88	0,22	0,20
Tc TB L	12	17,35	1,48	8,54	15,36	19,93	0,62	-0,24
Tc TB D	12	17,79	1,59	8,92	16,04	21,29	1,16	0,73
Td BB L	12	24,23	3,51	14,48	14,82	29,79	-1,66	5,14
Td BB D	12	23,49	3,02	12,87	15,12	26,75	-2,11	5,65
Td PM L	12	20,87	4,86	23,28	7,23	24,88	-2,34	6,03
Td PM D	12	20,70	4,67	22,55	7,59	25,58	-2,23	6,12
Td TB L	12	19,53	3,36	17,18	9,65	23,08	-2,61	8,05
Td TB D	12	19,31	2,40	12,43	12,19	21,16	-2,72	8,31
TCT BB L	12	56,79	7,58	13,36	39,65	66,44	-0,88	1,13
TCT BB D	12	55,89	5,72	10,23	43,88	62,99	-0,88	0,28
TCT PM L	12	48,70	9,96	20,46	28,78	66,01	-0,52	0,69
TCT PM D	12	50,60	8,43	16,66	36,48	65,53	-0,12	-0,19
TCT TB L	12	36,88	3,94	10,69	26,04	40,53	-2,12	5,31
TCT TB D	12	37,10	2,74	7,39	30,83	42,45	-0,46	2,70

Legenda: T-50m - rezultat 50 m kraul tehnikom, Tc - vrijeme kontrkcije, Td - vrijeme odgode, TCT - ukupno vrijeme kontrakcije, BB - m. biceps brachii, PM - m. pectoralis major, TB - m. triceps brachii, L - lijeva strana, D - desna strana,

U Tablicama 2., 3. i 4. prikazani su rezultati korelacijske analize između varijable T-50m i svih mjerenih TMG varijabli. Statistički značajna pozitivna povezanost utvrđena je između T-50m i Tc PM L ($r = 0,755$), Tc PM D ($r = 0,743$), TCT PM L ($r = 0,730$), TCT PM D ($r = 0,775$) te Td BB D ($\rho = 0,767$), dok je statistički značajna negativna povezanost utvrđena između T-50m i Tc TB D ($r = -0,602$). Za ostale analizirane varijable nije utvrđena statistički značajna povezanost.

Tabica 2. Rezultati korelacijske analize između T-50m i TMG parametara *m. pectoralis major*

	Tc PM L	Tc PM D	Td PM L	Td PM D	TCT PM L	TCT PM D
T-50m	r = 0,755**	r = 0,743**	ρ = 0,480	ρ = 0,505	r = 0,730**	r = 0,775**

Legenda: ** - statistički značajna povezanost, $p \leq 0,05$, r - Pearsonov koeficijent korelacije, ρ - Spearmanov koeficijent korelacije

Tablica 3. Rezultati korelacijske analize između T-50m i TMG parametara *m. biceps brachii*

	Tc BB L	Tc BB D	Td BB L	Td BB D	TCT BB L	TCT BB D
T-50m	r = 0,482	r = 0,313	ρ = 0,483	ρ = 0,767**	r = 0,448	r = 0,449

Legenda: ** - statistički značajna povezanost, $p \leq 0,05$, r - Pearsonov koeficijent korelacije, ρ - Spearmanov koeficijent korelacije

Tablica 4. Rezultati korelacijske analize između T-50m i TMG parametara *m. triceps brachii*

	Tc TB L	Tc TB D	Td TB L	Td TB D	TCT TB L	TCT TB D
T-50m	r = -0,158	r = -0,602**	ρ = 0,354	ρ = 0,070	ρ = 0,224	r = -0,111

Legenda: ** - statistički značajna povezanost, $p \leq 0,05$, r - Pearsonov koeficijent korelacije, ρ - Spearmanov koeficijent korelacije

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su statistički značajne pozitivne korelacije između rezultata na 50 m kraul tehnikom i mjerenih TMG parametara mišića gornjeg dijela tijela. Najveći broj značajnih korelacija utvrđen je za mišić PM, pri čemu su Tc i TCT ovog mišića na obje strane statistički značajno korelirale s T-50m (Tablica 2, od r = 0,730 za TCT PM L do 0,775 za TCT PM D). Dodatno je utvrđena statistički značajna povezanost za Td BB D (Tablica 3) te Tc TB D (Tablica 4). S obzirom na biomehaničku ulogu PM tijekom podvodne faze zaveslaja, gdje je njegova aktivacija najduža i traje kroz cijelu podvodnu fazu zaveslaja, ponajprije fazu povlačenja (Figueiredo i sur., 2013), dobivene korelacije su očekivane. Visoke pozitivne korelacije između Tc PM i TCT PM s T-50m ukazuju na to da plivači brže kontrakcije PM imaju potencijal za postizanje boljih rezultata. Također, na relativno visoke vrijednosti korelacija mogao je utjecati i sastav uzorka, u koji je bilo uključeno pet plivača specijalista prsne tehnike, što je s obzirom na ukupan broj ispitanika, veliki udio. Prema Olstad i sur. (2017) ranija i dulja aktivacija PM ključna je za stvaranje veće propulzije u prsnoj tehnici, što može dodatno naglasiti važnost ovog mišića i utjecaj na rezultate u sprinterskom plivanju. Parametar Td značajno je povezan s T-50m za BB D (Tablica 3, ρ = 0,767). Navedeno ukazuje na važnost što brže aktivacije BB. Nalaz je logičan, s obzirom da BB ima važnu ulogu u fazi zahvaćanja (Ikuta i sur., 2012), a Td predstavlja mjeru brzine aktivacije mišića u smislu pre-motorne reakcije (Stella i sur., 2024). Tako da brza aktivacija BB može osigurati što brži dolazak ruke u poziciju visokog lakta i spriječiti propadanje lakta. Pravovremeni ulazak u fazu zahvaćanja važan je jer omogućuje biomehanički optimalan položaj ruke za osiguravanje maksimalne površine ruke za sljedeću fazu, fazu povlačenja (Šiljeg, 2018). Dobivena povezanost samo na jednoj strani može se objasniti funkcionalnom asimetrijom između strana tijela koja je karakteristična kod plivača (Bartolomeu i sur., 2022). Kod mišića TB utvrđena je značajna korelacija između parametra Tc i T-50m samo na desnoj strani tijela. Zanimljivo da je dobivena korelacija negativnog predznaka, što ukazuje da brži plivači imaju sporije Tc TB D. Ovaj nalaz je posebno zanimljiv iz razloga što je poznato je da TB izvodi ekstenziju lakta (Graham, 2022), tijekom najpropulzivnije faze zaveslaja, faze otiskivanja (Psycharakis i Coleman, 2024). No, s obzirom da su u uzorku uključeni i plivači prsne tehnike rezultati se mogu pripisati tome što se prsna tehnika strukturalno najviše razlikuje od kraul tehnike jer, primjerice, nema faze otiskivanja pomoću ekstenzije u zglobu lakta (Šiljeg, 2018). U dobnoj skupini mlađih seniora trenažne jedinice najvećeg intenziteta odrađuju se primarom tehnikom, što može rezultirati specifičnim adaptacijama ovisno o pojedinoj tehnici. Stoga bi u budućim istraživanjima trebalo uključiti veći i homogeniji uzorak ispitanika, primjerice isključivo specijaliste kraul tehnike, kako bi se preciznije utvrdile veze između kontraktilnih karakteristika mišića i plivačke izvedbe.

ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati istraživanja ukazuju na postojanje značajnih povezanosti između pojedinih TMG parametara (Tc, Td, TCT) mišića gornjeg dijela tijela i rezultata na 50 m kraul tehnikom kod plivača mlađih seniora. Najizraženije korelacije utvrđene su za mišić PM , pri čemu su Tc i TCT na obje strane tijela statistički značajno korelirale s T-50m. Time se potvrđuje naglašena uloga ovog mišića u generiranju propulzije u kraul tehnici, što, s obzirom na zahtjeve sprinta, upućuje na važnost brze neuromišićne aktivacije. Dodatno, statistički značajna pozitivna povezanost utvrđena je i za Td BB D, čime se naglašava važnost pravovremene aktivacije i učinkovito odrađene faze zahvaćanja. Negativna povezanost utvrđena je za Tc TB D na što je mogao utjecati heterogen uzorak ispitanika s obzirom na primarnu tehniku, što otvara prostor za daljnja istraživanja. Unatoč navedenom, rezultati sugeriraju da TMG može predstavljati koristan dijagnostički alat u procjeni kontraktilnih svojstava mišića i njihovoj povezanosti s plivačkom izvedbom.

LITERATURA

1. Alentorn-Geli, E., Alvarez-Diaz, P., Ramon, S., Marin, M., Steinbacher, G., Boffa, J. J., Cusco, X., Ballester, J., i Cugat, R. (2015). Assessment of neuromuscular risk factors for anterior cruciate ligament injury through tensiomyography in male soccer players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 23*(9), 2508-2513.
2. Bartolomeu, R. F., Rodrigues, P., Santos, C. C., Costa, M. J., i Barbosa, T. M. (2022). Is There Any Effect of Symmetry on Velocity of the Four Swimming Strokes? *Symmetry, 14*(1), 12.
3. Bellinger, P., Lievens, E., Kennedy, B., Rice, H., Derave, W., i Minahan, C. (2022). The muscle typology of elite and world-class swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 17*(8), 1179-1186.
4. Carvalho, D. D., Monteiro, A. S., Fonseca, P., Silva, A. J., Vilas-Boas, J. P., Pyne, D. B., i Fernandes, R. J. (2023). Swimming sprint performance depends on upper/lower limbs strength and swimmers level. *Journal of Sports Sciences, 41*(8), 747-757.
5. Dalamitros, A. A., Manou, V., i Pelarigo, J. G. (2014). Laboratory-based tests for swimmers: Methodology, reliability, considerations and relationship with front-crawl performance. *Journal of Human Sport and Exercise, 9*(1), 172-187.
6. Demarie, S., Chirico, E., Gianfelici, A., i Vannozzi, G. (2019). Anaerobic capacity assessment in elite swimmers through inertial sensors. *Physiological Measurement, 40*(6), 064003.
7. Deschodt, V. J., Arsac, L. M., i Rouard, A. H. (1999). Relative contribution of arms and legs in humans to propulsion in 25-m sprint front-crawl swimming. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 80*(3), 192-199.
8. Figueiredo, P., Sanders, R., Gorski, T., Vilas-Boas, J. P., i Fernandes, R. J. (2013). Kinematic and electromyographic changes during 200 m front crawl at race pace. *International Journal of Sports Medicine, 34*(01), 49-55.
9. García-García, O., Cuba-Dorado, A., Álvarez-Yates, T., Carballo-López, J., i Iglesias Caamaño, M. (2019). Clinical utility of tensiomyography for muscle function analysis in athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine, 2019(10)* 49-69.

10. Gatta, G., Cortesi, M., Swaine, I., i Zamparo, P. (2018). Mechanical power, thrust power and propelling efficiency: relationships with elite sprint swimming performance. *Journal of Sports Sciences, 36*(5), 506-512.
11. Graham, K. (2022). S*wimmers' Biceps and Triceps Brachii Activation and Elbow Angle in Swimmers with and Without Shoulder Pain* (Diplomski rad). Kingston: University of Rhode Island.
12. Ikuta, Y., Matsuda, Y., Yamada, Y., Kida, N., Oda, S., i Moritani, T. (2012). Relationship between decreased swimming velocity and muscle activity during 200-m front crawl. *European Journal of Applied Physiology, 112*(9), 3417-3429.
13. Jeknić, V., Dopsaj, M., Toskić, L., & Koropanovski, N. (2022). Muscle contraction adaptations in top-level karate athletes assessed by tensiomyography. *International journal of environmental research and public health, 19*(16), 10309.
14. Kwok, W. Y., So, B. C. L., i Ng, S. M. S. (2023). Underwater surface electromyography for the evaluation of muscle activity during front crawl swimming: a systematic review. *Journal of Sports Science and Medicine, 22*(1), 1-16.
15. Macgregor, L. J., Hunter, A. M., Orizio, C., Fairweather, M. M., i Ditroilo, M. (2018). Assessment of skeletal muscle contractile properties by radial displacement: the case for tensiomyography. *Sports medicine, 48*(7), 1607-1620.
16. Olstad, B. H., Zinner, C., Vaz, J. R., Cabri, J. M., i Kjendlie, P. L. (2017). Muscle activation in world-champion, world-class, and national breaststroke swimmers. *International journal of sports physiology and performance, 12*(4), 538-547.
17. Pelarigo, J. G., Fernandes, R. J., Ribeiro, J., Denadai, B. S., Greco, C. C., i Vilas-Boas, J. P. (2018). Comparison of different methods for the swimming aerobic capacity evaluation. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 32*(12), 3542-3551.
18. Pišot, R., Narici, M. V., Šimunič, B., De Boer, M., Seynnes, O., Jurdana, M., Biolo, G., i Mekjavić, I. B. (2008). Whole muscle contractile parameters and thickness loss during 35-day bed rest. *European Journal of Applied Physiology, 104*(2), 409-414.
19. Psycharakis, S. G., i Coleman, S. G. (2024). Which Phases of the Stroke Cycle Are Propulsive in Front Crawl Swimming?. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 95*(2), 325 333.
20. Stella, A. B., Cargnel, A., Raffini, A., Mazzari, L., Martini, M., Ajčević, M., Accardo, A., Deodato, M., i Murena, L. (2024). Shoulder tensiomyography and isometric strength in swimmers before and after a fatiguing protocol. *Journal of Athletic Training, 59*(7), 738-744.
21. Šimunič, B., Degens, H., Rittweger, J., Narici, M., Mekjavić, I., i Pišot, R. (2011). Noninvasive estimation of myosin heavy chain composition in human skeletal muscle. *Medicine and Science in Sports, 43*(9), 1619-1625.
22. Šimunič, B., Pišot, R., Rittweger, J., i Degens, H. (2018). Age-related slowing of contractile properties differs between power, endurance, and nonathletes: a tensiomyographic assessment. *The Journals of Gerontology: Series A, 73*(12), 1602-1608.
23. Šiljeg, K. (2018). Plivanje. Zagreb: Hrvatski plivački savez.

Izvorni znanstveni rad

RAZLOZI PREKIDA SPORTSKE KARIJERE ATLETIČARA U MLAĐIM DOBNIM KATEGORIJAMA

Gabrijel Stojanović
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Učiteljski fakultet
gabrijel.stojanovic@student.kif.hr

Sažetak
Cilj ovog rada je identificirati najčešće uzroke prekida karijera mladih atletičara, s posebnim naglaskom na motivaciju, ozljede, socijalnu podršku te financijske poteškoće. Istraživanje je provedeno među 43 bivša atletičara i atletičarke, od kojih je 24 muškarca i 19 žena iz 17 hrvatskih klubova, a podaci su prikupljeni putem anonimne online ankete. Upitnik je obuhvatio pitanja o motivaciji, razlozima za početak i prestanak treniranja, podrški trenera i obitelji te izazovima s kojima su se sportaši suočavali tijekom karijere. Rezultati istraživanja ukazuju da je nedostatak vremena zbog školskih obveza bio najčešći razlog prekida sportske karijere, što je istaknulo 35% ispitanika. Ozljede su također bile značajan faktor kod 17% ispitanika, pri čemu su ozljede koljena, leđa i stopala najčešće spominjane kao ključni uzroci. Smanjena motivacija bila je uzrok kod 11% ispitanika, dok su financijske poteškoće navele 12% sportaša da prekinu atletsku karijeru. Većina ispitanika ocijenila je podršku trenera najvišim ocjenama, dok je 67% ispitanika istaknulo važnost podrške obitelji i prijatelja kao ključni faktor za nastavak bavljenja sportom. Osim toga, rad je pokazao da ne postoji značajna razlika između muškaraca i žena u razlozima preranog prekida sportske atletske karijere, osim u dobu prekida karijere, gdje muškarci u prosjeku završavaju karijeru kasnije od žena. Motivacijski faktori također variraju među ispitanicima, pri čemu je najveći motiv za 48% sportaša bio postizanje rezultata, dok je 33% ispitanika motiviralo druženje i socijalni aspekt sporta. Financijski problemi, iako ne glavni razlog, također su imali utjecaj na odluku o prestanku karijere kod određenog broja ispitanika. Dobiveni rezultati ovog istraživanja slažu s dosadašnjim istraživanjima o razlozima mladih sportaša o napuštanju sporta.

Ključne riječi: *atletika, motivacija, odustajanje*

REASONS FOR THE TERMINATION OF THE ATHLETIC CAREER OF ATHLETES IN YOUNGER AGE CATEGORIES

Abstract
The aim of the study is to identify the most common reasons for career termination, with a particular focus on motivation, injuries, social support, and financial difficulties. The research was conducted among 43 former athletes, including 24 men and 19 women from 17 Croatian clubs, and the data were collected through an anonymous online survey. The questionnaire covered topics such as motivation, reasons for starting and stopping training, support from coaches and family, and challenges faced by athletes during their careers. The main results of the study show that a lack of time due to school obligations was the most common reason for career termination, highlighted by 35% of respondents. Injuries were also a significant factor for 17% of respondents, with knee, back, and foot injuries most frequently mentioned as key causes. Decreased motivation was a reason for 11% of respondents, while financial difficulties led 12% of athletes to end their careers. Most respondents rated the support from coaches with the highest marks, and 67% of them emphasized the importance of support from family and friends as a key factor for continuing sports participation.Additionally, the study showed that there was no significant difference between men and women in the reasons for early termination of athletic careers, except in the age of termination, with men generally ending their careers later than women. Motivational factors also varied among respondents, with 48% citing achievement as the biggest motivator, while 33% were motivated by socializing and the social aspect of the sport.Although financial issues were not the main reason, they also influenced the decision to stop careers for a number of respondents. The results of this research align with previous studies on the reasons young athletes quit sports.

Keywords: *athletics, motivation, dropout*

Uvod

Sport je sastavni dio života velikog broja ljudi, a posebnu ulogu ima u razvoju i životu djece i mladih. Bavljenje sportom i fizičkom aktivnošću, osim što je korisno za fizičko i mentalno zdravlje, predstavlja i nezanemarivu ulogu u odgoju djece (Zelić, 2022). Sport potiče rad cijelog tijela, a pozitivne posljedice vježbanja uključuju poboljšanje kardiovaskularnog sustava, rada srca i cirkulacije, smanjenje krvnog tlaka te smanjenje rizika od srčanog i moždanog udara. Jedan od sportova koji omogućuje sveobuhvatan tjelesni razvoj djece je atletika. Hodanje, trčanje, skokovi i bacanja čine različite oblike kretanja koji bi trebali biti sastavni dio svakog dječjeg treninga, bez obzira na to koji se sport, aktivnost ili sat tjelesne i zdravstvene kulture provodi. Metode treninga iz atletike također su često korištene i u drugim sportovima za podizanje razine motoričkih

sposobnosti (Martineli, 2018). Masovno osipanje djece u sportu velik je problem u mnogim sportskim klubovima, pa tako ni atletiku nije zaobišao ovaj trend. Osnovni razlog napuštanja sporta je sportaševa percepcija vlastitih sposobnosti, kao glavni medijator motivacije u području sporta, odnosno u kompetitivnim situacijama postignuća. Istraživanja usmjerena prema mladima koji odustaju od sporta provode se već godinama, broj mladih koji odustaju i razlozi zbog kojih odustaju su u središtu istraživanja. Novije meta analize ukazuju da 23.9% mladih godišnje, uzrasta od 10 do 19 godina, odustane od sporta, pri čemu 26.8% djevojaka i 21.4% dječaka (Møllerløkken, Lorås, i Pedersen, 2015). Djevojke odustaju u većoj mjeri od dječaka, a dječaci su tjelesno aktivniji od djevojaka. Prema istraživanju Svjetske zdravstvene organizacije iz 2010. godine, procjenjuje se da preporučene razine tjelesne aktivnosti postiže 27.4% dječaka uzrasta od 11. do 17. godine dok je samo 14.6% djevojka dovoljno tjelesno aktivno. U istraživanju dr. Eystein Enoksena (2011) sudjelovalo je 202 atletičara i 98 atletičarki starosti između 14 i 18 godina. Rezultati su pokazali da sportaši najviše odustaju od bavljenja sportom u 17. godini te u većoj mjeri odustaju djevojke od dječaka. Najučestaliji razlozi za odustajanjem od sporta bili su: ozljede, zahtjevi školovanja i nedostatak motivacije (Enoksen, 2011). U istraživanju Ljubičić, Antekolović, Antekolović (2016) najčešći razlozi odustajanja su motivacijske prirode, zahtjevi škole (fakulteta ili zaposlenja) su bili preveliki, te ozljede teže prirode. Faktori motivacije u sportu igraju veoma važnu, a često i presudnu ulogu (Ljubičić i sur., 2016). U istraživanju Družeta (2020) rezultati ukazuju da je nedostatak motivacije razlog koji je kod najvećeg broja ispitanika značajno utjecao na prestanak treniranja. Motivacija je kompleksna pojava koja ovisi o velikom broju unutrašnjih (dispozicijskih) i vanjskih (situacijskih) faktora.

Temeljem cilja istraživanja definirane su hipoteze istraživanja:
Hipoteza 1: Nedostatak motivacije je faktor koji u najvećoj mjeri negativno doprinosi odluci mladih sportaša da napuste atletiku.
Hipoteza 2: Ozljede su najčešći faktor koji negativno utječu na nastavak atletske karijere kod mladih sportaša.
Hipoteza 3: Postoji statistički značajna povezanost između razine socijalne podrške i duljine trajanja sportske karijere.
Hipoteza 4: Financijske poteškoće značajno utječu na odluku mladih sportaša o prekidu sportske atletske karijere.
Hipoteza 5: Postoje statistički značajne razlike u razlozima napuštanja sportske karijere između muškaraca i žena.

Ove hipoteze postavljene su kako bi se testirala pretpostavka da različiti osobni, zdravstveni i socijalni faktori imaju značajan utjecaj na odluku o napuštanju atletike u mlađim dobnim kategorijama.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje čini 43 bivših atletičara i atletičarki od kojih je 24 muškaraca te 19 žena iz 17 hrvatskih klubova Istraživanje je provedeno među bivšim atletičarima koji su završili svoju karijeru prije navršene 23. godine života. Glavne podjele uzorka su prema spolu i starosti ispitanika pri završetku karijere, ali nisu specificirane dodatne podskupine prema drugim karakteristikama osim osnovne podjele na muškarce i žene. Svi ispitanici dali su suglasnost za sudjelovanje u istraživanju.

Mjerni instrumenti i varijable istraživanja

Istraživanje je provedeno putem anonimne online ankete u Google formi. Uzorak varijabli čine stavke anketnog upitnika koji su ispunili bivši mladi atletičari. Anketni upitnik sastoji se od četiri skupa pitanja, općenita pitanja, motivacija, socioekonomski status i ozljede. U upitnik su uvrštena četiri opća pitanja, četiri pitanja otvorenog tipa, dva dihotomna pitanja pet pitanja s ljestvicom skale od 1 do 5 gdje je 1 najlošije, a 5 najbolje, te tri podpitanja. Opći skup pitanja odnosi se na spol, dob u trenutku početka i prestanka treniranja, te atletsku disciplinu. Pitanja otvorenog tipa odnose se na razloge početka i prestanka treniranja, motivaciju i izazove tijekom bavljenja atletikom. Dihotomna pitanja odnose se na mogućnosti bavljenja drugog sporta i jesu li ozljede bile glavni razlog za prekid sportske atletske karijere. Pitanja s ljestvicom odnose se na odnos sportaša s trenerom, roditeljima i prijateljima, vlastite sposobnosti i motivaciju te socioekonomski status.

Pitanja i ponuđeni odgovori korišteni u anketi su:
1. Opća pitanja:
- Spol? *Muško / Žensko*
- Kada ste započeli sportsku karijeru u atletici? *Unesite dob u kojoj ste započeli svoju atletsku karijeru*
- Kada ste završili sportsku karijeru u atletici? *Unesite dob u kojoj ste završili svoju atletsku karijeru*
- Koju disciplinu/e ste trenirali u atletici? *Trčanje, skokovi, bacanja ili višeboj*

2. Motivacija:
- Koji je glavni razlog za početak bavljenja atletikom? *Slobodan unos teksta*
- Koji su bili vaši najveći motivima tijekom bavljenja atletikom? *Slobodan unos teksta*
- Koji su bili vaši najveći izazovi tijekom bavljenja atletikom? *Slobodan unos teksta*
- Koji je bio vaš glavni razlog prekida sportske karijere? *Slobodan unos teksta*
- Koliku razinu podrške ste dobivali od trenera? *odabrati 1 – 5 (1 – najlošije, 5 – najbolje)*
- Kako biste ocijenili važnost socijalne podrške obitelji i prijatelja? *odabrati 1 – 5 (1 – najlošije, 5 – najbolje)*

- Jeste li imali mogućnost nastavka sportske karijere u drugim sportovima? *DA/ NE*
- Koliko vam je bilo teško uskladiti sportske obveze i školske / akademske obveze? *odabrati 1 – 5 (1 – izuzetno lako, 5 – izuzetno teško)*
- Kako su utjecala natjecanja na vašu motivaciju za nastavak sportske karijere? *odabrati 1 – 5 (1 – posebno negativno, 5 – posebno pozitivno)*

3. Socioekonomski status:
- Koliko vam je bila važna financijska potpora i sponzorstva za ostanak u atletici? *odabrati 1 – 5 (1 – posebno nevažna, 5 – posebno važna)*

4. Ozljede:
- Da li je razlog prekida sportske karijere ozljeda? *Da / Ne (Ako je odgovor "Da", pitati sljedeće pitanje)*
- Pod pitanje 1. Koja vrsta ozljede je dovela do prekida vaše atletske karijere? *Slobodan unos teksta*
- Pod pitanje 2. Kolika je bila učestalost ozljeda za vrijeme atletske karijere? *Slobodan unos teksta*

Opis protokola testiranja

Ova anketa istražuje razloge prekida sportske atletske karijere među mladim atletičarima. Anketa je provedena u studenom 2023. godine. Ispitanici su upoznati s uvjetima, svrhom, ciljem i načinom provedbe ankete na njezinoj početnoj stranici. Anketa je provedena online putem Google obrazca (Google Forums). Anketa je anonimna i dobrovoljna, te su odgovori korišteni samo u svrhu ovog istraživanja. Istraživanje je retrospektivnog karaktera te u potpunosti ovisi o sjećanju ispitanika, a ne o medicinskoj dokumentaciji.

Statistička obrada podataka

Obrada podataka provedena je kroz programski paket Microsoft office (Word i Excel) i program za statističku obradu podataka Statistica 10. Nakon što je provedena online anketa putem Google forme, prikupljeno je ukupno 43 odgovora od mladih atletičara koji zadovoljavaju uvjete istraživanja. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina, medijan, standardna devijacija, te minimalna i maksimalna vrijednost. U daljnjoj obradi proveden je skup korelacijskih analiza između varijabli istraživanja kako bi se utvrdio odnos između različitih varijabli. Pearsonov koeficijent korelacije izračunat je za različite parove kvantitativnih varijabli.

U daljnjoj obradi je primijenjen T-test za nezavisne uzorke i Mann-Whitney U testove kako bi se utvrdile statistički značajne razlike između grupa ispitanika. Regresijska analiza je provedena kako bi se identificirali ključni prediktori trajanja sportske karijere i na koji način utječu na odluku o njenom prekidu.

REZULTATI

Na grafikonu 1. je prikazana kronološka dob ispatnika u kojoj su započeli svoju atletsku karijeru.

Grafikon 1. Prikaz odgovora na pitanje: Unesi dob u kojoj ste uapočeli svoju atletsku karijeru?

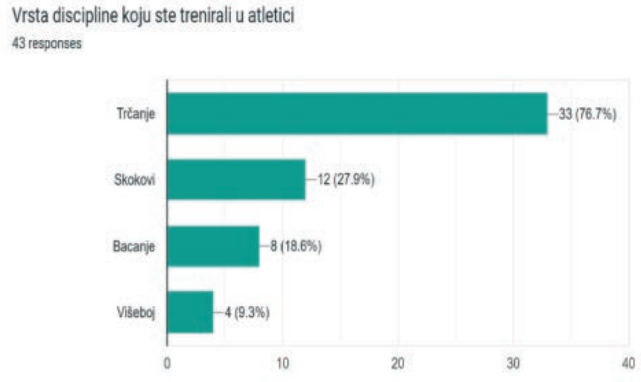
Na grafikonu 2. je prikazana kronološka dob ispitanika u kojoj su završili svoju atletska karijeru.

Grafikon 2. Prikaz odgovora na pitanje: Unesite dob u kojoj ste završili svoju atletsku karijeru?

Na grafikonu 3. je prikazano trajanje atletske karijere u godinama po ispitaniku.

Grafikon 3. Prikaz ukupnog broja godina treniranja atletike po ispitaniku

Na slici 1. su prikazani rezultati anketnog pitanja o vrsti discipline koju su ispitanici trenirali te se može utvrditi da se 76.7% ispitanika primarno bavilo trčanjem, 27.9% ispitanika primarno bavilo skokovima, 18.6% ispitanika se primarno bavilo bacanjem, a samo 9.3% ispitanika je treniralo višeboj.



Slika 1. Prikaz odgovora na pitanje: Vrsta discipline koju ste trenirali u atletici?

U Tablici 1. su prikazani glavni razlozi ispitanika za započivanje bavljenja atletikom.

Tablica 1. Frekvencije odgovora na pitanje: Koji je bio vaš glavni razlog za početak bavljenja atletikom?

	Društvo i druženje	Višak energije	Volja i ljubav prema sportu	Školska natjecanja	Ostalo
Frekvencija	8	6	12	9	10
Postotak	18%	13%	27%	20%	22%

U Tablici 2. su prikazani glavni motivacijski faktori ispitanika tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 2. Frekvencija odgovora na pitanje: Što vas je najviše motiviralo tijekom bavljenja atletikom?

	Društvo	Rezultati	Trener	Obitelj	Ostalo
Frekvencija	19	27	3	1	7
Postotak	33%	48%	5%	2%	12%

U Tablici 3. su prikazani najveći izazovi s kojima su se ispitanici suočavali tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 3. Frekvencija odgovora na pitanje: Koji su bili vaši najveći izazovi tijekom bavljenja atletikom?

	Redovito treniranje	Ozljede	Rezultati	Uvijeti treniranja	Motivacija	Ostalo
Frekvencija	15	7	8	3	6	4
Postotak	35%	16%	19%	7%	14%	9%

U Tablici 4. su prikazani glavni razlozi zbog kojih su ispitanici odlučili prekinuti svoju atletsku karijeru.

Tablica 4. Frekvencija odgovora na pitanje: Koji je bio vaš glavni razlog prekida atletske karijere?

	Motivacija	Nedostatak vremena	Ozljede	Financije	Raspad društva	Covid 19	Neuspjeh	Ostalo
Frekvencija	7	21	10	7	5	4	2	4
Postotak	11%	35%	17%	12%	8%	7%	3%	7%

Glavni razlog prekida atletske karijere, prema 35% ispitanika, bio je nedostatak vremena. Ozljede je navelo 17% ispitanika, dok su motivacija (11%) i financijski problemi (12%) bili razlozi u manjem postotku. Dodatni razlozi u manjim postocima uključuju raspad društva, neuspjeh i pandemiju COVID-19.

U Tablici 5. je prikazana razina podrške koju ispitanici su dobivali od trenera tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 5. Frekvencija odgovora na pitanje: Razina podrške koju ste dobivali od trenera

Ocjena podrške trenera	1	2	3	4	5
Frekvencija	1	1	5	13	23
Postotak	2.3%	2.3%	11.6%	30.2%	53.5%

U Tablici 6. je prikazana važnost socijalne podrške obitelji i prijatelja tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 6. Frekvencija odgovora na pitanje: Važnost socijalne podrške obitelji i prijatelja

Važnost socijalne podrške obitelji i prijatelja	1	2	3	4	5
Frekvencija	0	1	5	8	29
Postotak	0%	2.3%	11.6%	18.6%	67.4%

U Tablici 7. su prikazani odgovori na pitanje o mogućnosti nastavka sportske karijere u drugim sportovima.

Tablica 7. Frekvencija odgovora na pitanje: Postoji li mogućnost nastavka sportske karijere u drugim sportovima

	DA	NE
Mogućnost prelaska u drugi sport	25	18
Postotak	58.1%	41.9%

U Tablici 8. prikazane su ocjene ispitanika o poteškoćama u usklađivanju sportskih i školskih obveza tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 8. . Frekvencija odgovora na pitanje: Tijekom bavljenja sportom koliko vam je bilo teško uskladiti sportske i školske obaveze

Teškoča usklađivanja sportskih i školskih obaveza	1	2	3	4	5
Frekvencija	6	6	15	11	5
Postotak	14%	14%	34.9%	25.6%	11.6%

U Tablici 9. prikazani je utjecaj natjecanja na motivaciju ispitanika tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 9. Frekvencija odgovora na pitanje: Utjecaj natjecanja na motivaciju za nastavak sportske karijere

Utjecaj natjecanja na motivaciju za nastavak sportske karijere	1	2	3	4	5
Frekvencija	1	2	12	15	13
Postotak	2.3%	4.7%	27.9%	34.9%	30.2%

U Tablici 10. su prikazani odgovori na pitanje o važnosti financijske potpore i sponzorstva tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 10. Frekvencija odgovora na pitanje: Važnost financijske potpore i sponzorstva za ostanak u atletici

Važnost financijske potpore i sponzorstva za ostanak u atletici	1	2	3	4	5
Frekvencija	7	2	8	7	19
Postotak	16.3%	4.7%	18.6%	16.3%	44.2%

U Tablici 11. su prikazani odgovori isptanika na pitanje jesu li ozljede bile glavni razlog prekida njihove sportske karijere tijekom bavljenja atletikom.

Tablica 11. Prikaz odgovora na pitanje: Jesu li ozljede bile kao razlog prekida sportske karijere?

	DA	NE
Ozljede kao glavni razlog	13	30
Postotak	30.2%	69.8%

Prema rezultatima u Tablici 11., 30.2% ispitanika potvrdilo je da su ozljede bile ključan faktor u njihovoj odluci da prekinu sportsku karijeru, dok je 69.8% ispitanika odgovorilo da ozljede nisu bile razlog prestanka bavljenja atletikom.

U Tablici 12. prikazani su odgovori ispitanika na pitanje jesu li ozljede te koje su dovele do prekida sportske atletske karijere.

Tablica 12. Frkenvcija odgovora na pitanje: Ozljede koje su dovele do prekida karijere?

Koljeno	Leđa	Stopalo i gležanj	Stražnja loža	Rame	Tetive
5	3	3	2	2	2
29%	17%	18%	12%	12%	12%

U tablici 13. prikazani su odgovori ispitanika o frekvencija ozljeda (učestalost ozljeda) koje su imali kroz atletsku karijeru.

Tablica 13. Frkenvcija odgovora na pitanje: Frekvencija ozljeda (Učestalost ozljeda) koje ste imali kroz atletsku karijeru?

Jedan do tri	Tri do pet	Pet i više	Često	Rijetko
6	0	2	3	2
46%	0%	16%	23%	15%

Rezultati deskriptivne statistike

Izračunati su osnovni statistički parametri za kvantitativne varijable: DOBPOČ, DOBZAVRŠ, UKTREN (Tablica 8).

Tablica 8. Osnovni deskriptivni parametri za kvantitativne varijable

	DOBPOČ	DOBZAVRŠ	UKTREN
N	42.0	42.0	42.0
Mean	10.357	17.881	7.476
SD	2.676	2.998	3.187
MIN	6.0	11.0	2.0

Legenda: DOBPOČ: Početna dob sportaša kada su započeli karijer, .DOBZAVRŠ: Dob na kraju sportske karijere, UKTREN: Ukupno trajanje treniranja u godinama,N: broj uzoraka, Mean: srednja vrijednost, SD: standardna devijacija, MIN: minimalna vrijednost

Testiranje razlika između grupa ispitanika po spolu

Rezultati t-testa za nezavisne uzorke (muškarci i žene) pokazuju da postoji statistički značajna razlika u dobi na kraju karijere (DOBZAVRŠ) između spolova, s p-vrijednošću od 0,040. Rezultati ukazuju da muškarci i žene završavaju svoje atletske karijere u različitoj dobi. Za ostale varijable, nema značajnih razlika između spolova (Tablica 9).

Tablica 9. Testiranje razlika između grupa po spolu za varijable Dobpoč, Dobzavrš, Uktren, Teškosiš, Natjimot

Varijabla	t-test	p-vrijednost
DOBPOČ	1.269	0.212
DOBZAVRŠ	2.150	0.040*
UKTREN	1.074	0.290
TEŠKOSIŠ	0.335	0.740
NATJIMOT	-0.520	0.607

Legenda: DOBPOČ: Početna dob sportaša kada su započeli karijer, .DOBZAVRŠ: Dob na kraju sportske karijere, NATJIMOT: Motivacija sportaša za natjecanje, TEŠKOSIŠ: Teškoće u usklađivanju sportskih i školskih obveza, UKTREN: Ukupno trajanje treniranja u godinama

Regresijska analiza

UKTREN (ukupno trajanje treniranja) je zavisna varijabla, a ostale kvantitativne varijable su nezavisne varijable.

Varijabla	Koeficijent	p-vrijednost
R-squared (R^2)	0.994	-
DOBPOČ	-0.988	<0.005
DOBZAVRŠ	1.023	<0.005
NATJIMO	-	0.005
TEŠKOSIŠ	-	>0.05
FINPOT	-	>0.05

Legenda: R-squared (R^2): Statistička mjera koja pokazuje koliki postotak varijance zavisne varijable model može objasniti, DOBPOČ: Početna dob sportaša kada su započeli karijer, .DOBZAVRŠ: Dob na kraju sportske karijere, NATJIMOT: Motivacija sportaša za natjecanje, TEŠKOSIŠ: Teškoće u usklađivanju sportskih i školskih obveza, FINPOT: Financijska podrška i njen utjecaj na trajanje karijere.

Rezultati višestruke regresijske analize za zavisnu varijablu UKTREN (ukupno trajanje treniranja) su sljedeći:

- R-squared (R^2): Vrijednost R^2 iznosi 0.994, što znači da model objašnjava 99.4% varijance u zavisnoj varijabli UKTREN. To pokazuje na vrlo dobar „fit modela".
- DOBPOČ (početna dob) i DOBZAVRŠ (dob završetka) imaju statistički značajan utjecaj na ukupno trajanje treniranja, s p-vrijednostima manjim od 0.05.
- DOBPOČ: Koeficijent je -0.988, što znači da s povećanjem početne dobi za jednu godinu, trajanje treniranja u prosjeku pada za oko 0.99 godina, kada se svi ostali faktori ne mijenjaju.
- DOBZAVRŠ: Koeficijent je 1.023, što nam pokazuje da s povećanjem dobi na kraju karijere za jednu godinu, trajanje treniranja raste za oko 1.02 godine.
- NATJIMOT (motivacija za natjecanje) također ima značajan pozitivan utjecaj na ukupno trajanje treniranja (p-vrijednost 0.005).
- TEŠKOSIŠ (teškoće u školi) i FINPOT (financijska podrška) nisu značajni prediktori u ovom modelu, jer njihove p-vrijednosti prelaze 0.05.

Ovaj model jasno pokazuje kako su početna i završna dob ključni faktori za trajanje treniranja, dok ostali faktori igraju manju ulogu.

Rezultati T-testa i ANOVA:

Niti T-test za nezavisne uzorke niti ANOVA nisu pokazali statistički značajne razlike u UKTREN između grupa koje su analizirane (Tablica 10). To nam pokazuje da su srednje vrijednosti UKTREN-a relativno slične među spolovima i među različitim vrstama disciplina.

Tablica 10. Rezultati T-testa i Anova

TEST	rezultat uktren-spol	p-vrijednost	Rezultat uktren-ozljedeprek(da/ne)	p-vrijednost	Rezultat uktren-razpodt	p-vrijednost
t-test	1.077	0.288	0.921	0.363		
Anova	0.336	0.964			0.291	0.882

1. T-test (Usporedba srednjih vrijednosti UKTREN između spolova):
   - Zbog p-vrijednosti od 0.288, nema statistički značajne razlike između srednjih vrijednosti UKTREN između muškaraca i žena na razini značajnosti od 0.05.
2. Jednosmjerna ANOVA (Usporedba srednjih vrijednosti UKTREN između različitih vrsta disciplina - VRSTADIS):
   - P-vrijednost od 0.964 ukazuje da nema statistički značajnih razlika u srednjim vrijednostima UKTREN između različitih vrsta disciplina na razini značajnosti od 0.05.

Rezultati dodatnih testova:

1. T-test između grupa OZLJPREK (DA vs NE):
   - Nema statistički značajne razlike u srednjim vrijednostima UKTREN između osoba koje su imale ozljede koje su prekinule karijeru (DA) i onih koje nisu (NE) na razini značajnosti od 0.05.
2. ANOVA za različite RAZPODT grupe:
   - Nema statistički značajnih razlika u srednjim vrijednostima UKTREN između različitih razina podrške od trenera (RAZPODT) na razini značajnosti od 0.05.

Niti jedan od ovih dva testa nije pokazao statistički značajne razlike između analiziranih grupa u pogledu srednjih vrijednosti UKTREN. Ovi rezultati sugeriraju da UKTREN nije značajno različit među grupama prema zadanim kriterijima.

Tablica 11. Korelacijska tablica za sve numeričke varijable

	DOBPOČ	DOBZAVRŠ	UKTREN
DOBPOČ	1.0	0.389	-0.455
DOBZAVRŠ	0.389	1.0	0.639
UKTREN	-0.455	0.639	1.0
RAZPODT	-0.217	-0.210	-0.026

Tablica 11. prikazuje Pearsonove koeficijente korelacije između svake dvije varijable, što nam daje uvid u snagu i smjer odnosa među njima.

Zaključak dodatnih testova:

- DOBPOČ i UKTREN imaju negativnu korelaciju (-0.455), što sugerira da je raniji početak karijere povezan s dužim trajanjem treniranja.
- DOBZAVRŠ i UKTREN imaju pozitivnu korelaciju (0.639), što ukazuje da je kasniji završetak karijere povezan s dužim trajanjem treniranja.
- SOCOIP (važnost socijalne podrške) pokazuje umjerenu pozitivnu korelaciju s UKTREN (0.300).
- Ostale varijable pokazuju slabu korelacije međusobno i s UKTREN da bi se uzimale u obzir.

Korelacija između varijabli NATJIMOT (Motivacija za natjecanje) i SOCOIP (Važnost socijalne podrške) iznosi približno 0.126. Prikazana je blaga pozitivna korelacija, što znači da kako se povećava motivacija za natjecanje, postoji vrlo blagi porast u važnosti socijalne podrške. Iako je vrijednost korelacije prilično niska, što ukazuje na slab ili gotovo nikakav linearni odnos između ovih dviju varijabli.

Korelacija između varijabli DOBPOČ (Dob početka karijere) i UKTREN (Ukupno trajanje treniranja) iznosi približno -0.455. Prikazana negativna korelacija srednje snage objašnjava da što ranije osoba započne svoju atletsku karijeru, to duže traje njeno ukupno treniranje.

Korelacija između varijabli NATJIMOT (Motivacija za natjecanje) i OZLJPREK (Je li osoba imala ozljede koje su prekinule karijeru) iznosi približno -0.0074. Ova vrijednost prikazuje da praktično nema linearnog odnosa između motivacije za natjecanje i prisutnosti ozljeda koje su prekinule karijeru. Korelacije skoro pa i nema.

Korelacija između varijabli RAZPODT (Razina podrške od trenera) i FINPOT (Financijska podrška) iznosi približno 0.166. Ova vrijednost prikazuje slabu pozitivnu korelaciju između razine podrške od trenera i financijske podrške. Iako postoji slaba povezanost, ona nije jako izražena.

Korelacija između varijabli FINPOT (Financijska podrška) i UKTREN (Ukupno trajanje treniranja) iznosi približno -0.276. Ova negativna korelacija prikazuje da kako se razina financijske podrške smanjuje, ukupno trajanje treniranja može blago rasti, ili obrnuto. Iako korelacija nije jaka, postoji određena povezanost između ovih varijabli.

Korelacija između varijable SPOL i UKTREN (Ukupno trajanje treniranja) iznosi približno -0.168. Ova negativna korelacija prikazuje da u prosjeku, muškarci imaju nešto dulje trajanje treniranja od žena. Međutim, korelacija je relativno slaba, što ukazuje na to da spol nije snažan prediktor za ukupno trajanje sportske atletske karijere.

Korelacija između varijable SPOL i OZLJPREK (Je li osoba imala ozljede koje su prekinule karijeru) iznosi približno -0.091. Prikazana vrijednost ukazuje da skoro pa nema linearnog odnosa između spola i prisutnosti ozljeda koje su prekinule sportsku atletsku karijeru. Korelacija je vrlo slaba, što ukazuje na to da spol nije bitan faktor u predikciji ozljeda koje su prekinule karijeru.

Korelacija između varijabli FINPOT (Financijska podrška) i SOCOIP (Važnost socijalne podrške) iznosi približno -0.226. Prikazana negativna korelacija objašnjava da kako se percepcija važnosti socijalne podrške povećava, financijska podrška se

blago smanjuje, ili obrnuto. Međutim, korelacija je relativno slaba, što ukazuje na to da postoji samo blaga povezanost između ove dvije varijable.

RASPRAVA

Istražene su razlike između muškaraca i žena u kontekstu sportske karijere, s naglaskom na dob završetka karijere, motivaciju za natjecanje te prisutnost ozljeda koje su dovele do prekida sportske atletske karijere. Statistička analiza je provedena korištenjem T-testa i analize varijance (ANOVA), s ciljem da se detektiraju statistički značajne razlike između spolova. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika između muškaraca i žena u dobi u kojoj završavaju svoje sportske karijere. Muškarci u prosjeku završavaju svoje sportske atletske karijere kasnije od žena, što je potvrđeno T-testom (t=2.248, p=0.030). Analiza motivacije za natjecanje nije pokazala statistički značajne razlike između spola (t=-0.526, p=0.602), isto se odnosi i na učestalost ozljeda između spolova. Analiza pokazuje da muškarci u prosjeku kasnije završavaju karijeru od žena. Nedostatak vremena zbog školskih obveza pokazao se kao najčešći razlog prestanka (35%), što potvrđuje nalaze ranijih studija. Iako je gubitak motivacije bio primarni razlog za samo 11% ispitanika, čak 48% njih navelo je postizanje rezultata kao glavni motivacijski faktor tijekom karijere. Ozljede (posebno koljena, leđa i stopala) bile su presudan faktor za 30,2% ispitanika. Istraživanje je potvrdilo ključnu ulogu socijalne podrške, gdje su podrška obitelji i prijatelja (67,4%) te trenera (53,5%) ocijenjeni kao presudni za opstanak u sportu. Financijski problemi utjecali su na odluku kod 12% sportaša. Hipoteze o utjecaju ozljeda, socijalne podrške i financija su potvrđene jer su se ovi faktori pokazali kao značajni za ostanak ili prekid bavljenja atletikom. S druge strane, hipoteze o motivaciji i spolnim razlikama nisu potvrđene jer je primarni razlog odustajanja bio nedostatak vremena zbog škole, a statistički značajne razlike u razlozima između muškaraca i žena nisu pronađene.

ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati slažu s dosadašnjim istraživanjima o razlozima napuštanja sporta. Dosadašnja istraživanja pokazala su da dinamika odnosa između mladog sportaša i okolinskih faktora vrlo je složena te različiti socijalni utjecaji mogu značajno utjecati na motivaciju,samoaktivaciju ,samopoštovanje i naročito na uspjeh u sportu. Ograničenja ovog rada su mali uzorak ispitanika i retrospektivni karakter istraživanja. Preporuka za buduća istraživanja je provođenje longitudinalnih studija koje bi pratile sportaše tijekom cijele karijere kako bi se dobio dublji uvid u dinamiku motivacije i izazova s kojima se suočavaju. Time bi se dobili točniji podaci o razvoju motivacije, pojavi ozljeda, i drugim izazovima koji utječu na prekid karijere. Što se tiče hipoteza, istraživanjem je dokazano sljedeće: Hipoteza 1, nedostatak motivacije ključan faktor za prestanak bavljenja atletikom, nije potvrđena, iako se pokazalo da motivacija varira među sportašima ovisno o različitim unutarnjim i vanjskim čimbenicima. Hipoteza 2, ozljede značajno utječu na prekid karijere, u potpunosti je potvrđena, s jasnim naglaskom na ozljede koljena, leđa i stopala kao najčešće uzroke prestanka bavljenja atletikom. Hipoteza 3, odnosi na utjecaj socijalne podrške, također je potvrđena, pri čemu je većina ispitanika ocijenila podršku obitelji i prijatelja kao ključnu za nastavak karijere. Hipoteza 4, financijski problemi značajno utječu na odluku o prekidu karijere, također je potvrđena, iako u manjoj mjeri nego motivacijski i zdravstveni faktori. Hipoteza 5, o postojanju razlika u razlozima prekida karijere između muškaraca i žena, nije potvrđena, osim u dobi završetka karijere, gdje muškarci završavaju karijeru kasnije od žena.

LITERATURA

1. Družeta, D. (2020). Razlozi zbog kojih adolescenti prestaju trenirati judo (Doctoral dissertation, University of Zagreb, Faculty of Kinesiology).
2. Enoksen, E. (2011). Drop-out rate and drop-out reasons among promising Norwegian track and field athletes. Scandinavian Sport Studies Forum, 2, 19-43.
3. Ljubičić, S., Antekolović, L., & Antekolović, J. (2016). Razlozi zbog kojih mladi odustaju trenirati atletiku. Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportfiske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva, 647-653.
4. Martineli, A. (2018). Utjecaj obitelji na sportske aktivnosti djece i mladeži [Diplomski rad, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu].
5. Møllerløkken, N. E., Lorås, H., & Pedersen, A. V. (2015). A systematic review and meta-analysis of dropout rates in youth soccer. Perceptual and motor skills, 121(3), 913-922.
6. WHO – World Health Organization (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Preuzeto sa: https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979 dana 04.04.2026.
7. Zelić, A. (2022). Utjecaj sporta na razvoj djece i mladih (Doctoral dissertation, University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Pedagogy).

Stručni rad

ZNAČAJ SPORTA ZA DJECU S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Luciana Ribičić
Dječji vrtić Čarobni pianino u Splitu
lucianaribicic@gmail.com

Leo Klapan
Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet
leoklapan@ffri.uniri.hr

Sažetak
Sport je u društvenom diskursu poznat kao oblik tjelesne aktivnosti u svrhu natjecanja ili rekreacije, ali i socijalne interakcije. Osim što pridonosi tjelesnom razvoju, sport ima važnu ulogu i u socio-emocionalnom i kognitivnom razvoju. U suvremenom društvu, koje sve više prepoznaje vrijednost inkluzije, sport ostvaruje i novu ulogu tj. postaje sredstvom za društvenu integraciju i osnaživanje ranjivih skupina, u koje se ubrajaju i djeca s teškoćama u razvoju. Iako je suvremeni obrazovni i sportski sustav sve osjetljiviji na potrebe djece s teškoćama, razina njihove uključenosti u sportske aktivnosti i dalje je zanemariva, a prepreke koje ograničavaju sudjelovanje često su višestruke, od infrastrukturne neprilagođenosti do nedostatka stručnog osoblja. Djeca s teškoćama u razvoju izrazito su heterogena skupina jer obuhvaća djecu s različitim vrstama i stupnjevima teškoća. Unatoč svijesti o pozitivnim utjecajima koje sport može imati za njih, činjenica je kako se djeca s teškoćama u razvoju rijetko uključuju u organizirane sportove, zbog fizičkih ograničenja, slabe infrastrukture i nedostatka informacija među roditeljima.

Ključne riječi: *inkluzija, socijalna integracija, tjelesna aktivnost*

MEANING OF SPORTS IN CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DISABILITIES

Abstract
In social discourse, sport is known as a form of physical activity for the purpose of competition or recreation, but also social interaction. In addition to contributing to physical development, sport plays an important role in socio-emotional and cognitive development. In modern society, which increasingly recognizes the value of inclusion, sport is taking on a new role—becoming a means for social integration and the empowerment of vulnerable groups, which include children with developmental disabilities. Although the modern educational and sports systems are increasingly sensitive to the needs of children with disabilities, the level of their involvement in sports activities remains negligible. The barriers limiting their participation are often multifaceted, ranging from infrastructural inadequacy to a lack of professional staff. Children with developmental disabilities are an extremely heterogeneous group, encompassing children with various types and degrees of difficulties. Despite the awareness of the positive impacts that sport can have on them, it remains a fact that children with developmental disabilities rarely engage in organized sports due to physical limitations, poor infrastructure, and a lack of information among parents.

Keywords: *inclusion, physical activity, social integration*

POJAM SPORTA

Sport je univerzalna društvena pojava, prisutna u svim društvima i kulturama, koja ima važnu ulogu u životima pojedinaca i zajednica. Upravo zbog svoje sveprisutnosti i različitih oblika u kojima se očituje te dugovječnog postojanja koje seže u daleku prošlost, sport je nemoguće sažeto opisati i definirati. Iako se autori razlikuju po načinu definiranja sporta, ipak postoje odrednice koje se kod većine definicija poklapaju pa bih stoga pojam sporta odredila kao sastavni dio kulture suvremenog društva kojeg predstavljaju svi oblici fizičke aktivnosti čiji je cilj poboljšati fizičku spremnost, osigurati mentalnu dobrobit, razvijati socijalne vještine i natjecateljski duh. U fizičkim aktivnostima može se sudjelovati spontano ili organizirano, s ciljem pripreme za natjecanja ili rekreativno zbog održavanja zdravlja ili zabave, pojedinačno ili u skupini. Prema autorima Sekulić i Metikoš (2007) tjelesna aktivnost direktno utječe na antropološki status čovjeka tj. na čovjekove društvene, biološke i kulturne osobine i sposobnosti. Prema Mataja (2003) sport se također može razmatrati kao odgojno-obrazovni alat koji pospješuje razvoj fizičkih i mentalnih sposobnosti pojedinca te modelira karakter, disciplinu i poticajno utječe na razvoj moralnih vrijednosti. Upravo se pedagogija sporta, kao grana pedagogije, bavi odgojnim i obrazovnim vrijednostima sporta, a u centru znanstvenih istraživanja je sport kao prostor za oblikovanje osobnosti, moralnih stavova i socijalnih kompetencija. U ostvarenju navedenog potencijala sporta, važnu ulogu imaju treneri i nastavnici tjelesne

i zdravstvene kulture koji svojim djelovanjem mogu poticati razvoj samopouzdanja, odgovornosti i timskog duha kod sportaša (Čilić i Zovko, 2021). Pedagogija sporta potiče i na sustavno promišljanje i oblikovanje sportskih aktivnosti s ciljem ostvarenja optimalnih razvojnih ishoda to jest postizanja psihomotoričkog, kognitivnog i emocionalnog napretka kod djece i mladih (Tomiša i sur., 2024). Coalter (2007) u svom radu A Wider Social Role for Sport: Who's Keeping the Score? naglašava i ulogu sporta u poticanju socijalne kohezije, smanjenju antisocijalnog ponašanja te poboljšanju zapošljivosti, osobito kod mladih i marginaliziranih skupina. Istodobno, Mataja (2003) ističe širu društvenu ulogu sporta jer povezuje države i ljude te postaje dio globalnog političkog i kulturnog konteksta. Harači (2019) u svom radu sport pak naziva sredstvom političke manipulacije uzevši u obzir da političari koriste njegovu popularnost kako bi na međunarodnim sportskim manifestacijama iskoristili medijsku pažnju za vlastitu promociju i izgradnju reputacije. Mataja (2003) u svojoj knjizi Život za sport i od sporta navodi i kako se sport smatra inicijatorom društvenih promjena, sredstvom društvene inkluzije te inspiracijom za mlade naraštaje pri usvajanju zdravih životnih navika. Bailey i sur. (2009) također ističu kako sport može poslužiti kao mehanizam za inkluziju koji omogućuje uključenost djece različitih sposobnosti, čime se ističe važnost ravnopravnosti i prihvaćanja različitosti. Dijete kroz sudjelovanje u sportu izgrađuje svijest o vlastitim sposobnostima te izgrađuje pozitivnu sliku o sebi što dodatno potiče socijalnu integraciju i smanjuje rizik od socijalne izolacije (Eime i sur., 2013). Shodno tome, uključivanje djece i mladih u sportske aktivnosti ne doprinosi samo fizičkom zdravlju i razvoju, već i njihovom emocionalnom i društvenom razvoju, omogućujući im stjecanje životno vrijednih vještina poput timskog rada, komunikacije i rješavanja sukoba (Fraser-Thomas i sur., 2005). Stoga, može se zaključiti da sport odgovara različitim ciljevima, od pojedinačnog razvoja do globalno-društvenih ciljeva.

DJECA S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Djeca s teškoćama u razvoju predstavljaju raznoliku skupinu djece koja obuhvaća pojedince s različitim vrstama i stupnjevima razvojnih odstupanja. Drugim riječima, navedenu skupinu sačinjavaju djeca s raznovrsnim teškoćama u razvoju koje se mogu očitovati u području motorike, senzorne percepcije, intelektualnog funkcioniranja, komunikacije ili socijalnog ponašanja (Mikas i sur., 2012). Uzroci nastanka teškoća u razvoju često su povezani s prenatalnim ili genetskim čimbenicima. Specijalistica pedijatrije Armano (n.d.) ističe negativne utjecaje na trudnoću to jest fetus poput pušenja, konzumacije alkohola i loših životnih navika, dok Buljan Flander i sur. (2004) nadodaju i infekcije u maternici, poremećaj na kromosomima te ostanak bez djeteta bez kisika pri porodu. Nadalje, autori ističu i ulogu genetske predispozicije u razvijanju pojedinih teškoća u razvoju koje često ostaju neprepoznate sve do kasnijih faza djetetova razvoja. Josipović i sur. (2008) navode i dugotrajno nasilje nad djecom kao jedan od mogućih uzroka nastanka teškoća, koje mogu rezultirati oštećenjem mozga i razvitkom teškoća. Bez obzira na djetetove jedinstvene potrebe i mogućnosti, svima im je zajednička potreba za dodatnom podrškom i stručnim pristupom kako bi mogli ostvariti svoj puni potencijal (Mikas i sur., 2012). Rana intervencija pritom ima ključnu ulogu jer omogućuje pravovremenu identifikaciju teškoća putem izrade individualnog profila djeteta, kojim se utvrđuju emocionalne, društvene i intelektualne sposobnosti, način komunikacije te suradnja s obitelji i stručnjacima (Greenspan i sur., 2003). Sukladno tome, Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika (Narodne novine, 2015) osigurava primjeren odgojno-obrazovni program koji odgovara njegovim individualnim mogućnostima i potrebama. Pravilnik propisuje nekoliko vrsta primjerenih programa: redoviti program uz individualizirane postupke, redoviti program uz prilagodbu sadržaja i individualizirane postupke, posebni program uz individualizirane postupke te posebne programe za stjecanje kompetencija u aktivnostima svakodnevnog života i rada. Redoviti program uz individualizirane postupke namijenjen je učenicima koji mogu pratiti nastavni plan i program bez izmjene sadržaja, ali im je zbog specifičnih teškoća potrebna dodatna podrška kroz prilagodbu načina poučavanja, tempa rada ili načina provjere znanja. Osim prilagodbe kroz individualizirane postupke, redoviti programi mogu se prilagoditi potrebama učenika i kroz izmjene u sadržaju. On je namijenjen učenicima koji, uz individualizirane postupke, ne mogu svladati nastavni plan i program bez pojednostavljenja sadržaja. S druge strane, posebni program uz individualizirane postupke predviđen je za učenike koji zbog većeg stupnja teškoća ne mogu pratiti ni prilagođeni redoviti program. Oni najčešće pohađaju nastavu u posebnim razrednim odjelima ili čak ustanovama, uz intenzivnu podršku stručnih suradnika. Djeca s teškoćama u razvoju često se suočavaju s odbacivanjem i izolacijom, ne samo u školi, nego i kod kuće, bilo zbog roditeljskog nerazumijevanja ili zbog pretjerane zaštite. U ozbiljnijim slučajevima izolacije, djeca mogu biti izložena nasilju bez mogućnosti traženja pomoći od okoline (Josipović i sur., 2008). Neki roditelji odgovornost za brigu oko djeteta s teškoćama u razvoju prebacuju na institucije, no istraživanja pokazuju da 82% djece upravo tamo doživi zanemarivanje i iskorištavanje, što dodatno pogoršava njihovo mentalno zdravlje (Furey i sur., 1994). Prema Orijentacijskoj listi vrsta teškoća iz Pravilnika o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju postoji sedam skupina; oštećenja vida, oštećenja sluha, oštećenja jezično-govorno-glasovne komunikacije i specifične teškoće u učenju, oštećenja organa i organskih sustava, intelektualne teškoće, poremećaji u ponašanju i oštećenja mentalnog zdravlja i postojanje više teškoća u psihofizičkom razvoju (Narodne novine, 2015).

ULOGA SPORTA U RAZVOJU DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Djeca s teškoćama u razvoju nerijetko su, za razliku od svojih vršnjaka, u manjoj količini uključena u sportske aktivnosti, bile one rekreativne ili s ciljem pripreme za natjecanja. Smanjena razina tjelesne aktivnosti može imati negativne posljedice na njihov fizički, kognitivni i socio-emocionalni razvoj. Slabu uključenost djece s teškoćama u razvoju uočila je i Kolobarić (2020) u svom istraživanju u čijim se rezultatima ispostavilo kako se ona vrlo rijetko uključuju u organizirane sportove, ali i kako

imaju smanjenu razinu fizičke aktivnosti u svom slobodnom vremenu. Najčešći razlozi neuključivanja bili su fizička ograničenja, manjak prilagođenih sadržaja, infrastrukturna nedostupnost i slaba informiranost roditelja i okoline. Autorica ističe i posljedice manjka tjelesne aktivnosti na cjelokupan razvoj djeteta: smanjena snaga, koordinacija i ravnoteža, oslabljena koncentracija pamćenje i pažnja, otežana socijalna integracija te smanjeno samopouzdanje i samostalnost. Nedovoljna količina kretanja može rezultirati i pretilošću te nepravilnim držanjem, ali i imati dugoročan učinak na funkcioniranje svih organa (Prskalo i Sporiš, 2016).

Sport ima i širu društvenu ulogu za djecu s teškoćama u razvoju jer im omogućava inkluziju u zajednicu što kasnije doprinosi oblikovanju i razvoju njihovog identiteta. Tjelesna aktivnost i sport nude prostor u kojem se djeca mogu osjećati sigurno, viđeno i poštovano što je osobito važno za djecu poput njih koja su u riziku od socijalne isključenosti (Bailey, 2005). U organiziranim sportskim aktivnostima djeca s teškoćama imaju priliku ostvariti odnose s vršnjacima, doživjeti osjećaj uspjeha i neuspjeha te mijenjati negativne pretpostavke koje društvo ima o njima. Također, značajno je i što se mijenja djetetova percepcija o samom sebi na način da dijete postaje svjesno svojih sposobnosti. Sve zajedno uvelike utječe na motivaciju pojedinca za sudjelovanjem i razvoj pozitivnog stava prema sportu i tjelesnim aktivnostima (Shields i Bredemeier, 2009).

Tjelesna aktivnost već u najranijoj dobi oblikuje ne samo zdrav način života, nego i temeljne obrasce ponašanja i razvoja djeteta. Njezin utjecaj očituje se gotovo u svim aspektima djetetovog razvoja, od snažnijeg i otpornijeg tijela, preko razvijanja snalažljivosti, pa sve do sposobnosti za suradnju i izražavanje emocija. Tri su ključne razvojne dimenzije kod djeteta koje sport i fizička aktivnost neposredno oblikuju; fizičku, kognitivnu te socijalnu i emocionalnu.

Fizički razvoj najčešće se promatra kroz prizmu razvoja motoričkih vještina. Motorika, prema Neljak (2009), označava sposobnost pojedinca da koristi svoje tijelo u svrhu izvođenja različitih pokreta. Tjelesnu aktivnost, stoga je bitno primjenjivati od najranije dobi kako bi dijete uspjelo razviti sposobnosti poput održavanja ravnoteže, koordinacije pokreta, fleksibilnosti i snage.

Djeca s teškoćama u razvoju većinom imaju smanjene motoričke sposobnosti te su zbog toga sportska i tjelesna aktivnost krucijalne za njihov fizički razvoj. Tomažin (2015) navodi kako bavljenje sportom na djecu djeluje i rehabilitacijski pomažući im u usavršavanju grube i fine motorike koja je kod njih slabije razvijena ili u krajnjem slučaju i nerazvijena, poboljšanju koordinacije i fleksibilnosti pokreta, uvježbavanju osnovnih pokreta te ubrzavanju refleksnih odgovora mišića. Verschuren i sur. (2018) dokazali su da strukturirani školski sportski programi kod djece s teškoćama u razvoju značajno potiču razvoj funkcionalnih sposobnosti i uzrokuju smanjenje postotka masnog tkiva koje se kod njih stvara zbog pretežito sjedilačkog načina života. Razvoj funkcionalnih sposobnosti obuhvaća razvitak aerobnih i anaerobnih sposobnosti. Pritom, aerobne se sposobnosti odnose na obavljanje aktivnosti koje pokreću velike skupine mišića, dužeg su trajanja, ali slabijeg intenziteta rada poput hodanja ili bicikliranja, dok se anaerobne sposobnosti očituju u aktivnostima kraćeg trajanja, ali većeg intenziteta primjerice dizanje utega ili sprintanje (Sekulić i Metikoš, 2007). Uzevši u obzir da je kretanje jedna od primarnih potreba koje treba biti zadovoljena kod djeteta da bi se ispravno razvijalo, upražnjavanje aktivnosti koje potiču razvoj funkcionalnih sposobnosti izrazito su bitne. Osim toga, kontinuiranim vježbanjem dijete razvija i sposobnost zapažanja i percipiranja te razvija maštu i pamćenje što ukazuje na izrazitu povezanost motoričkog razvoja djeteta s intelektualnim to jest kognitivnim (Tomažin, 2015).

Intelektualni ili spoznajni razvoj se odnosi na postupak stjecanja novih saznanja i njihova povezivanja s prethodno usvojenim informacijama, s ciljem proširivanja postojećeg znanja (Tomac i sur., 2015). Sindik (2009) ističe kako su dvije trećine spoznajnih sposobnosti većim dijelom urođene te, iako postoji povezanost između sporta i spoznajnog razvoja, ne mogu se sve "zasluge" za razvitak pripisati bavljenju sportom. Tomac i sur. (2015) ipak naglašavaju složenu povezanost između misaonih procesa i motoričkih vještina naglašavajući utjecaj motoričke aktivnosti na intelektualni razvoj, posebice u prvim godinama života.

Kognitivni razvoj kod djece s teškoćama u razvoju često je usporen, s obzirom na tempo razvoja kod vršnjaka, u aspektima pažnje, pamćenja, sposobnostima logičkog zaključivanja te razumijevanja i interpretacije informacija. Djeca s intelektualnim teškoćama, poremećajima iz autističnog spektra, ali i specifičnim teškoćama u učenju vrlo često zaostaju u razvoju izvršnih funkcija koje su fundamentalne za upravljanje vlastitim ponašanjem, zadržavanje ili preusmjeravanje pažnje i učenje. Takva odstupanja u razvoju rezultiraju smanjenom sposobnosti koncentracije, slabijim radnim pamćenjem i poteškoćama pri usvajanju novih znanja. Međutim, Zamani Sani i sur. (2016) ističu kako različiti oblici sportskih aktivnosti mogu imati pozitivan učinak na ostvarenje kognitivnog razvoja kod djece s teškoćama u razvoju. Aerobne aktivnosti poput plivanja, trčanja ili plesanja, imaju pozitivan utjecaj na neuroplastičnost mozga (prilagodljivost mozga na nova iskustva, učenje i oštećenja), jačanje pažnje i poboljšanje izvršnih funkcija. Blažević i sur. (2006) pak povezuju sudjelovanje djece s poremećajima iz spektra autizma u strukturiranim sportskim programima s poboljšanjem pažnje i komunikacijskih vještina. Kolobarić (2020) u svom istraživanju naglašava pozitivnu korelaciju između redovite fizičke aktivnosti i razvitka sposobnosti mišljenja, maštanja, pažnje i koncentracije kod djece s teškoćama u razvoju. Marojević (2021) u radu navodi da djeca koja su

uključena u prilagođene sportske programe puno brže reagiraju na verbalne i neverbalne upute, bolje pamte zadane nizove pokreta te uspijevaju razumjeti uzročno-posljedične odnose. Osim pukog slušanja uputa i praćenja istih, djeca kroz sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima mogu razviti i kreativnost ako ih se uključi u proces osmišljavanja i evaluiranja aktivnosti (Sindik, 2009). Kroz ovakvo uključivanje u aktivnosti djeca ne samo da razvijaju vještine za svakodnevni život, već i osnažuju svoje sposobnosti učenja u obrazovnom kontekstu.

Osim fizičkog i kognitivnog razvoja djeteta, sportskim i rekreativnim aktivnostima, potiče se i socijalni razvoj to jest razvijaju se socijalne i komunikacijske vještine te se ostvaruje osjećaj pripadnosti grupi, što doprinosi uspješnijoj društvenoj uključenosti. Kako bi se uključenost djeteta s teškoćama u razvoju u aktivnosti s vršnjacima ostvarila, nužno je organizirati grupne sportske ili rekreativne aktivnosti u kojima će dijete imati priliku usavršiti individualne vještine pomoću suradnje i zajedničkog učenja s drugima (Marojević, 2021). Također, sudjelovanjem u grupnim aktivnostima dijete razvija razne socijalne vještine kao što su sposobnost dijeljenja, snalaženje u timskom radu i razvitak empatije (Prskalo i Sporiš, 2016). Spominjući razvitak empatije uzrokovan socijalnom uključenosti pojedinca, potvrđuje se poveznica između socijalnog i emocionalnog razvoja zbog čega se često koristi zbirni naziv socio-emocionalni razvoj. Berk (2008) karakterizira predškolske godine kao vrijeme u kojem djeca oblikuju pozitivnu sliku o sebi, posebice o sebi kao djevojčici ili dječaku, uspostavljaju kontrolu nad vlastitim emocijama te stječu nove socijalne vještine. Također, naglašava se i važnost uključenosti obitelji u razvoj djeteta te socijalne okoline s obzirom na to da je djeci u predškolskoj dobi oponašanje ponašajnih i emocionalnih obrazaca glavni oblik učenja. Razvoj samopoštovanja također je bitan faktor za emocionalno doživljavanje i razumijevanje vlastitih emocija, zbog čega veliku ulogu ima okolina u kojoj dijete odrasta te sloboda koju ima u izražavanju svojega mišljenja i želja. Upravo takav pristup, u kojem se djetetu pridaje pažnja i uvažava njegovo mišljenje, doprinosi jačanju njegovog samopouzdanja i pozitivne slike o sebi (Berk, 2008; Woolfson, 2007). Djeca s teškoćama u razvoju često imaju dodatne izazove u razvoju moralnog rasuđivanja i razumijevanju socijalno prihvatljivog ponašanja u odnosu na svoje vršnjake tipičnog razvoja. Zbog raznih kognitivnih, komunikacijskih ili emocionalnih ograničenja, ta djeca u većini slučajeva teže usvajaju društvena pravila i ne razumiju posljedice vlastitih postupaka za druge. Shodno tome, Poljičak (2023) u svom istraživanju zaključuje kako uključivanje u organizirane sportske aktivnosti im može pomoći u razvijanju samokontrole, empatije i prosocijalnog ponašanja. Također pokazuje se i da bolje verbaliziraju emocije, rjeđe pokazuju agresivno ponašanje i lakše se smiruju poslije frustrirajućih situacija za razliku od djece koja ne bivaju uključena u takve aktivnosti. Kroz sport uče i o poštivanju pravila, odgovornosti i važnosti kontrole nad svojim ponašanjem što im onda pomaže u boljoj integraciji u društvo.

SPORT KAO ALAT ZA INKLUZIJU

Inkluzija označava proces prilagodbe sustava, u koji se dijete uključuje, uvažavanje djetetovih potreba. Uključivanje djece s teškoćama u razvoju u sport, bilo to pojedinačno poput jahanja i plivanja ili skupno poput košarke i plesa, iznimno je važno za njihovo ravnopravno participiranje u društveni život zajednice. Milićević Marinković i Manojlović (2022) ističu potencijal sporta da bude idealan medij za ostvarenje principa inkluzije jer omogućuje djeci da bez obzira na svoje različitosti i teškoće pokažu svoje mogućnosti, razvijaju socijalne vještine i osjete pripadnost široj zajednici. Nadalje, autori naglašavaju korisnost redovite tjelesne aktivnosti jer su uz pomoć nje djeca s teškoćama u razvoju vidljivija u zajednici što onda posljedično djeluje na smanjenje predrasuda prema njima, ali i razvoj sveukupnog, inkluzivnog, društvenog stava. Uzevši u obzir da će vjerojatno pohađati sportske aktivnosti zajedno sa svojim vršnjacima tipičnog razvoja, djeca s teškoćama u razvoju na taj način ostvaruju kvalitetniji odnos s vršnjacima, poboljšava se socijalna prihvaćenost te sve to zajedno na kraju utječe i na njihovu motivaciju za postizanje što boljeg obrazovnog uspjeha. Osim navedenog, uključivanjem u sportske aktivnosti djeca s teškoćama uče poštivati pravila, razvijaju osjećaj odgovornosti i doživljavaju uspjeh putem zajedničkog cilja. Sport bi trebao stvarati okruženje u kojem se različitosti prihvaćaju i osnažuju, a ne osuđuju, u kojem djeca s teškoćama doživljavaju pozitivna iskustva koja posljedično umanjuju njihovu percepciju različitosti od vršnjaka pa samim time razvijaju i viši stupanj zadovoljstva sobom (Block i sur., 2016). Ipak proces inkluzije, ostvaren kroz sportske i rekreativne aktivnosti, nosi sa sobom brojne izazove i nailazi na razne prepreke pri ostvarivanju te je bitno osvijestiti ih prije provođenja samog procesa.

IZAZOVI I PREPREKE

Već navedeni izazovi u razvoju i radu s djecom s teškoćama u razvoju mogu se preslikati i na proces uključivanja u sportske ili rekreativne aktivnosti. Osim njih ističe se i još jedan, moglo bi se reći ključan, a to je stručnost trenera i nastavnika tjelesne i zdravstvene kulture. Uspješna inkluzija djece s teškoćama u razvoju kroz sportske ili rekreativne aktivnosti zahtijeva više od tehničke stručnosti trenera i nastavnika to jest zahtijeva i razvijenost njihove pedagoško-socijalne kompetencije. Prema istraživanju koje je proveo Horvat (2021), nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture često izražavaju potrebu za dodatnom edukacijom o djeci s teškoćama u razvoju s obzirom na to da se od njih sve učestalije očekuju izrade individualiziranih planova rada i programe za takve učenike. Iako su nastavnici pokazali pozitivan stav prema inkluziji, većinom se oslanjaju samo na vlastitu inicijativu i samostalno razrađuju planove i programe, što ukazuje na potrebu za sustavnom podrškom i dodatnim stručnim kadrom. Pozitivni ishodi pilot projekta "Inkluzija u školskom sportu" također pokazuju važnost primjerene podrške i suradnje s različitim stručnjacima, s obzirom na to da su uspješno omogućili participaciju više od stotinu djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti (Hrvatski školski sportski savez, n.d.). Uz navedeno pojavljuje se i izazov povezan s nedostatkom trajno dostupnih programa inkluzivnog sporta. On predstavlja značajnu prepreku za redovito

sudjelovanje djece s teškoćama u razvoju jer se slabom i neredovitom dostupnošću sportskih aktivnosti otežava stvaranje navike i kontinuiteta rada. Djeca s teškoćama u razvoju često nemaju velik izbor sportskih klubova u kojima bi mogli aktivno sudjelovati kao ravnopravni članovi, a jedan od ključnih prepreka je upravo nedostatak stručnog osoblja osposobljenog za rad s tom populacijom. Istraživanje objavljeno u The Sport Journal također naglašava bitnu ulogu broja adekvatno obučenih zaposlenika u redovitom bavljenju sportom djece s teškoćama u razvoju (MacGregor i sur. 2018). Ipak možda i uz nedostatak obučenog kadra, dostupnost sportskih aktivnosti za djecu s teškoćama u razvoju mogla bi se poboljšati kada bi zaposleni u sportskim klubovima ili školama imali barem potporu stručnih suradnika, poput kineziologa, koji bi im mogao biti oslonac u susretanju sa svim izazovima u radu s djecom.

Zaključak

Sport, kao višedimenzionalna aktivnost, ima iznimno važnu ulogu u životu djece s teškoćama u razvoju jer otvara prostor za fizički, kognitivni, emocionalni i socijalni razvitak. Iako je inkluzija pojam koji se sve češće pojavljuje u odgojno-obrazovnom i društvenom diskursu, praksa, još uvijek, pokazuje kako je uključenost djece s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti nedovoljna, a prepreke i izazovi s kojima se susreću višestruki su i nerijetko zanemareni. Skupina djece s teškoćama u razvoju izrazito je heterogena zbog različitosti u potrebama i mogućnostima pojedinaca. Različitosti je bitno prepoznati upravo kako bi se svakome djetetu mogao omogućiti individualizirani pristup koji će im omogućiti sudjelovanje i napredak. Sudjelovanje u sportskim aktivnostima pozitivno utječe na razvoj motoričkih sposobnosti kod djece s teškoćama u razvoju - ojačava im mišićni tonus, poboljšava se koordinacija i ravnoteža, ali im osigurava i jačanje te očuvanje tjelesnog zdravlja. Osim na fizički razvoj, sportske aktivnosti dokazano djeluju na razvoj kognitivnih sposobnosti poput pamćenja, pažnje, koncentracije i sposobnosti rješavanja problema. Kroz kretanje, igru i natjecanja djeca usvajaju nova znanja i razvijaju intelektualne vještine koje im pomažu u svakodnevnom životu kao i u obrazovnom procesu. Ostvarenje punog potencijala sporta kod djece s teškoćama u razvoju uvelike ovisi o pristupu okoline poput obrazovnih institucija, sportskih klubova, roditelja i stručnjaka. Kao nužnost pokazalo se dodatno ulaganje u edukaciju stručnog kadra, prilagodbu infrastrukture i opreme, ostvarenje inkluzivne politike i osnaživanje međusektorske suradnje. Na taj način sport može biti stvarni alat za inkluziju, a ne samo privilegija dostupna malobrojnima.

Literatura

1. Armano, G. (n.d.). *LittleDot.* Preuzeto sa: https://littledotapp.com/hr/blog/rast-i-razvoj/dijete-s-teskocama-u-razvoju dana 22.4.2026.
2. Bailey, R. (2005). Evaluating the relationship between physical education, sport and social inclusion. *Educational Review, 57*(1), 71–90. https://doi.org/10.1080/0013191042000274196 .
3. Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I. i Sandford, R. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: an academic review. *Sport, Education and Society, 10*(1), 1-27.
4. Berk, L. (2008). *Psihologija cjeloživotnog razvoja*. Naklada Slap.
5. Blažević, K., Škrinjar, J., Cvetko, J. i Ružić, L. (2006). Posebnosti odabira tjelesne aktivnosti i posebnosti prehrane kod djece s autizmom. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 21*(2), 70–82.
6. Block, M. E., Taliaferro, A. i Moran, T. E. (2016). Promoting the participation of children with disabilities in sports, recreation, and physical activities. *Pediatrics, 121*(5), 1057–1061. https://doi.org/10.1542/peds.2008-0566 .
7. Buljan Flander, G. i Karlović, A. (2004). *Odgajam li dobro svoje dijete?* Savjeti za roditelje. Marko M. usluge.
8. Coalter, F. (2007). *A Wider Social Role for Sport: Who's Keeping the Score?* Routledge.
9. Čilić, A. i Zovko, A. (2021). *Sport pedagogy - starting point, significance and implications.* PILC 2021: Dual Career Management – Sport and Education.
10. Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J. i Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for adults: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 10*, 1-14. https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-135
11. Fraser-Thomas, J., Côté, J. i Deakin, J. (2005). Youth sport programs: an avenue to foster positive youth development. *Physical Education and Sport Pedagogy, 10*(1), 19–40.
12. Furey, E. M., Granfield, J. M. i Karan, O. C. (1994). Sexual abuse and neglect of adults with mental retardation: A comparison of victim characteristics. *Behavioral Interventions, 9*(2), 75–86. https://doi.org/10.1002/bin.2360090202 .
13. Greenspan, S. I., Wieder, S. i Simons, R. (2003). *Dijete s posebnim potrebama: Poticanje intelektualnog i emocionalnog razvoja.* Ostvarenje.
14. Harači, P. (2019). *Uloga sporta i sportskih manifestacija u hrvatskoj političkoj komunikaciji* (Diplomski rad). Zagreb: Fakultet političkih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
15. Horvat, D. (2021). *Inkluzija djece s posebnim potrebama u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture* (Diplomski rad). Zadar: Odjel za pedagogiju Sveučilišta u Zadru.
16. Hrvatski školski sportski savez. (n. d.). *Inkluzija u školskom sportu*. Preuzeto sa: https://skolski-sport.hr/projekti/inkluzija-u-skolskom-sportu/ dana 22.4.2026.
17. Josipović, A. M., Najman Hižman, E. i Leutar, Z. (2008). Nasilje nad osobama s intelektualnim teškoćama. *Nova prisutnost, 6*(3), 353–371.

18. Kolobarić, K. (2020). *Razina tjelesne aktivnosti djece s poteškoćama u razvoju* (Diplomski rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
19. MacGregor, J., Risisky, D. i McGinniss, K. (2018). Recreational sport opportunities for youth with disabilities: Perspectives of recreation directors in New England. *The Sport Journal, 21*.
20. Mikas, D. i Roudi, B. (2012). Socijalizacija djece s teškoćama u razvoju u ustanovama predškolskog odgoja. *Paediatr Croat, 56*(1), 207-214.
21. Milićević Marinković, B. i Manojlović, N. (2022). Inkluzija i sport. *Sport, mediji i biznis, 8*(1), 7–14.
22. Marojević, M. (2021). *Utjecaj tjelesnih aktivnosti na djecu s teškoćama u razvoju u predškolskoj dobi* (Diplomski rad). Zagreb: Učiteljski Fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
23. Mataja, Ž. (2003). *Život za sport i od sporta: fenomenologija tjelovježbe i sadržaj treninga.* Nakladni zavod Matice Hrvatske.
24. Narodne novine (2015). *Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju* (NN 24/2015).
25. Neljak, B. (2009). *Kineziološka metodika u predškolskom odgoju.* Zavod za opću i primijenjenu kineziologiju Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
26. Pasha-Robinson, L. (2017). *More than half of children with disabilities don't feel comfortable taking part in sport, study finds.* Preuzeto sa: https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/children-disabilities-comfortable-taking-part-sport-variety-charity-study-finds-a7843956.html dana 22.4.2026.
27. Poljičak, V. (2023). *Emocionalna regulacija u djece s obzirom na uključenost u organizirane sportske aktivnosti* (Završni rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
28. Previšić, V. (Ur.). (2007). *Kurikulum: Teorije – metodologija – sadržaj – struktura.* Školska knjiga.
29. Prskalo, I. i Sporiš, G. (2016). *Kineziologija.* Školska knjiga.
30. Puška, E. i Puška, A. (2013). *Uloge učitelja u inkluzivnom obrazovanju.* NIR, 3, 63-72.
31. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Uvod u osnovne kineziološke transformacije - osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji.* Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije
32. Shields, D. L. i Bredemeier, B. L. (2009). *True competition: A guide to pursuing excellence in sport and society*. Human Kinetics.
33. Sindik, J. (2009). Procjena spremnosti za školu i red rođenja. *Magistra ladertina, 4* (1), 7-28.
34. Tomac, Z., Vidranski, T. i Ciglar, J. (2015). Tjelesna aktivnost djece tijekom redovnog boravka u predškolskoj ustanovi. *Medica Jadertina, 45*(3–4), 97–104.
35. Tomažin, O. (2015). *Utjecaj sporta na rast i razvoj djece predškolskog uzrasta* (Završni rad). Pula: Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti Sveučilišta u Puli.
36. Tomiša, T., Klapan, L. i Zovko, A. (2024). *The role and significance of physical activity in children and young people.* V. međunarodna znanstveno-stručna konferencija „Privrženost pitanjima psihičkog zdravlja", RUDN, Moskva.
37. Verschuren, O., Smorenburg, A. R. P., Luiking, Y., Bell, K., Barber, L. i Peterson, M. D. (2018). Determinants of muscle preservation in individuals with cerebral palsy across the lifespan: A narrative review of the literature. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, 9*(3), 446–458.
38. Woolfson, R. (2007). *Kako imati sretno dijete, odgovori na emotivne potrebe djeteta između 4 i 12 godina.* Naklada Ljevak.
39. Zamani Sani, S. H., Fathirezaie, Z., Brand, S., Pühse, U., Holsboer-Trachsler, E., Gerber, M. i
40. Talepasand, S. (2016). Physical activity and self-esteem: Testing direct and indirect relationships associated with psychological and physical mechanisms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 12*, 2617–2625.

Izvorni znanstveni rad

SOCIJALNA ORIJENTACIJA MLADIH HRVAČA PREMA TRENERIMA I VRŠNJACIMA

Ivica Biletić
Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Veleučilište kriminalistike i javne sigurnosti, Zagreb
biletic@net.hr

Mario Baić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb
mario.baic@kif.unizg.hr

Benjamin Perasović
Institut Društvenih Znanosti Ivo Pilar, Zagreb
benjamin.perasovic@pilar.hr

Donat Matek
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb
donat.matek@kif.unizg.hr

Kristijan Slačanac
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb
kristijjan.slacanac@kif.unizg.hr

Sažetak
U zahtjevnim individualnim sportovima, poput hrvanja, kvaliteta socijalne okoline posebno je značajna tijekom razvojno osjetljivih razdoblja djetinjstva i adolescencije. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati socijalnu orijentaciju mladih hrvača prema trenerima i vršnjacima u sportskom okruženju te utvrditi povezanost tih odnosa s kontinuiranim sudjelovanjem u treningu, uz razmatranje sportskih varijabli poput trenažnog staža, tjednog opterećenja i plasmana na državnom prvenstvu. Istraživanje je provedeno na uzorku od 147 hrvača iz većine aktivnih hrvačkih klubova u Republici Hrvatskoj. Rezultati su pokazali statistički značajnu dobnu razliku samo u dimenziji vršnjačkog prijateljstva (U13 i U17). Nasuprot tome, percepcija podrške trenera i prihvaćenosti od strane grupe nije se značajno razlikovala među dobnim skupinama. Sportske varijable (staž, učestalost i trajanje treninga, plasman) objasnile su tek 4-6% varijance u dimenzijama socijalne orijentacije, što ukazuje da su socijalni odnosi u sportu primarno oblikovani drugim čimbenicima. Dobiveni rezultati naglašavaju važnost poticanja kvalitetnih vršnjačkih odnosa, osobito kod najmlađih hrvača, te mogu poslužiti kao smjernica trenerima i sportskim stručnjacima u oblikovanju okruženja koje podržava dugoročno bavljenje hrvanjem.

Ključne riječi: *podrška, socijalna okolina, vršnjački odnosi, trenerski rad, hrvanje mladih.*

SOCIAL ORIENTATION OF YOUNG WRESTLERS TOWARDS COCHES AND PEERS

Abstract
In demanding individual sports, such as wrestling, the quality of social support is particularly important during the developmentally sensitive periods of childhood and adolescence. The aim of this research was to examine the social orientation of young wrestlers towards coaches and peers in the sports environment and to determine the connection between these relationships and continued participation in training, while considering sports variables such as training experience, weekly workload and national championship placement. The research was conducted on a sample of 147 wrestlers from most of the active wrestling clubs in the Republic of Croatia. The results showed a statistically significant age difference only in the dimension of peer friendship (U13 and U17). In contrast, perceptions of coach praise and group acceptance did not differ significantly across age groups. Sport-related variables (experience, training frequency and duration, placement) explained only 4-6% of the variance in social orientation dimensions, indicating that social relationships in sport are primarily shaped by other factors. The findings highlight the importance of fostering quality peer relationships, especially among the youngest wrestlers, and may serve as a guideline for coaches and sports experts in creating an environment that supports long-term engagement in wrestling.

Keywords: *support, social environment, peer relationships, coaching, youth wrestling*

Uvod

Socijalna okolina predstavlja jedan od najvažnijih čimbenika u poticanju mladih na uključivanje u sport te na njihovu dugoročnu ustrajnost u sportskim aktivnostima. Brojna istraživanja potvrđuju da odnosi s trenerima, vršnjacima i drugim članovima sportskog okruženja imaju značajan utjecaj na ustrajnost, zadovoljstvo i sportski angažman mladih sportaša (Stuntz i Weiss, 2003; Weiss i Williams, 2004; Petošić, 2007; Ullrich-French i Smith, 2009; Weiss, 2013; Crnjac, 2017; Mossman i sur., 2021; Biletić, 2022; Biletić i sur., 2023; 2024a; 2024b; Biletić, 2025a; 2025b).

Pozitivno sportsko iskustvo kod djece i adolescenata u velikoj mjeri zavisi o osjećaju pripadnosti skupini, osobnom napretku i zadovoljstvu postignutim rezultatima. Kada su ti elementi prisutni, povećava se vjerojatnost dugoročnog bavljenja sportom, dok njihovo izostajanje može dovesti do smanjenja volje i odustajanja od sportske aktivnosti (Šilić, 2014; Biletić, 2022; Biletić i sur., 2023; 2024a; 2024b; Biletić, 2025a; 2025b).

U procesu sportskog razvoja djece i mladih posebno se ističe uloga trenera, koji svojim pedagoškim i komunikacijskim pristupom može snažno utjecati na sudjelovanje i sportsko iskustvo mladih sportaša. Trenerska podrška povezana je s većom razinom zadovoljstva sportom, većom posvećenošću treningu te višom razinom intrinzične motivacije kod mladih sportaša (Crnjac, 2017). S druge strane, negativan ili pretjerano kritičan pristup trenera može dovesti do smanjenja samopouzdanja i samopoštovanja kod djece, što se može negativno odraziti na njihovu motivaciju i sportske rezultate (Goričanec Obadić, 2015).
Uz trenerski utjecaj, vršnjački odnosi u sportskom okruženju imaju važnu ulogu u stvaranju motivacijske klime i percepciji sportskog iskustva. Prijateljstvo, međusobna podrška i osjećaj prihvaćenosti unutar sportske skupine pridonose pozitivnom doživljaju sporta i povećavaju vjerojatnost dugoročnog ostanka u sportu. Stoga se stvaranje kvalitetnih međuljudskih odnosa unutar sportskih skupina smatra jednim od važnih preduvjeta uspješnog sportskog razvoja djece i mladih. S obzirom na navedeno, cilj ovog istraživanja bio je ispitati razinu socijalne orijentacije mladih hrvača prema trenerima i vršnjacima u sportskom klubu te utvrditi povezanost te orijentacije s odabranim sportskim varijablama, poput sportskog staža, učestalosti treninga i natjecateljskog uspjeha.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Prigodni uzorak ispitanika obuhvatio je 147 mladih hrvatskih hrvača, u dobi od 11 do 17 godina iz različitih hrvatskih klubova. Sukladno Pravilniku o sustavu, uvjetima i organizaciji hrvačkih natjecanja Hrvatskog hrvačkog saveza (HHS, 2018), ispitanici su podijeljeni u tri dobne skupine: mlađi dječaci hrvači od 11 do 13 godina (U13, N = 54), stariji dječaci hrvači od 14 i 15 godina (U15, N = 50) i kadeti od 16 i 17 godina (U17, N = 43).

Uzorak varijabli

U istraživanju je korišten upitnik socijalne orijentacije („Questionnaire on social orientation and influence of parents, coaches and peers“) autora Stuntza i Weissa (2003), koji je preveden i prilagođen hrvatskom kontekstu (Crnjac, 2017; Biletić, 2022; Biletić i sur., 2023; 2024a; 2024b; Biletić, 2025a; 2025b). Modificirani upitnik sadrži ukupno 18 čestica, a pouzdanost su potvrđene primjenom Cronbachove Alfe (á), koja iznosi između 0,70 - 0,86 uz korelacije od 0,30 – 0,37, što se smatra zadovoljavajućim (Taber, 2018; Novak, 2020). Upitnik se sastoji od dvije osnovne dimenzije: „Trenerska pohvala“, s fokusom na podršku trenera, te „Vršnjaci“, koja ima dvije poddimenzije, „Vršnjačko prijateljstvo“ i „Prihvaćanje grupe“.

Za potrebe ovog rada korištene su i sportske varijable koje se odnose na trenažno iskustvo ispitanika, tjedno opterećenje treningom te plasman na državnom prvenstvu. Plasman ispitanika na državnom prvenstvu razvrstan je u četiri kategorije: kategorija 1 obuhvaća mjesta od 1. do 3. mjesta, kategorija 2 obuhvaća plasmane od 4. do 5. mjesta, kategorija 3 obuhvaća plasmane od 6. do 10. mjesta te kategorija 4 koja uključuje sve plasmane iznad 10. mjesta.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim principima i smjernicama za istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003) uz odobrenje Povjerenstva za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, te Hrvatskog hrvačkog saveza i uključenih hrvačkih klubova. Roditelji svih ispitanika dali su pismenu suglasnost za sudjelovanje njihove djece u istraživanju. Ispitanici su prilikom ispunjavanja anonimnog upitnika ocjenjivali stupanj slaganja s ponuđenim tvrdnjama koristeći Likertovu pet-stupanjsku skalu s mogućnostima: 1 = nimalo, 2 = malo, 3 = osrednje, 4 = jako i 5 = izrazito jako.

Metode obrade podataka

Podaci prikupljeni u istraživanju obrađeni su pomoću Python programskog jezika i pripadajućih programskih paketa kao što su Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, SciPy. Provjerena je normalnost ditribucije koja značajno odstupa od normalne distribucije (Shapiro-Wilk), što je uobičajeno za podatke Likertovog tipa pa je stoga u radu korišten neparametrijski test (Kruskal-Wallis test) na razini statističke značajnosti $p<0,05$. Pouzdanost skale procijenjena je pomoću Cronbachove Alfe (á),

dok je povezanost između sportskih varijabli, dimenzija upitnika i njihovih poddimenzija analizirana Spearmanovim koeficijentom rang-korelacije.

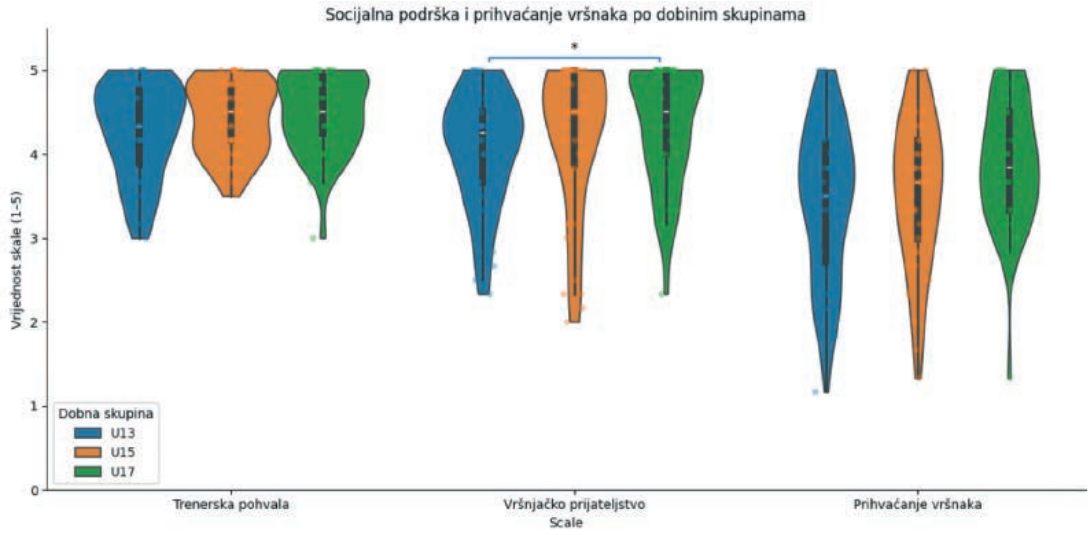
Rezultati istraživanja

Iz tablice 1 je vidljivo kako sve varijable statistički značajno odstupaju od normalne distribucije. Prosječni staž ispitanika kreće se od 2,7 godina (U13) do 5,34 godine (U17), uz prosječni broj treninga od 5,59 do 5,23 te prosječno trajanje treninga od 89,17 minuta do 103,95 min.

Tablica 1. Osnovni statistički parametri i test normaliteta distribucije (Shapiro-Wilk test)

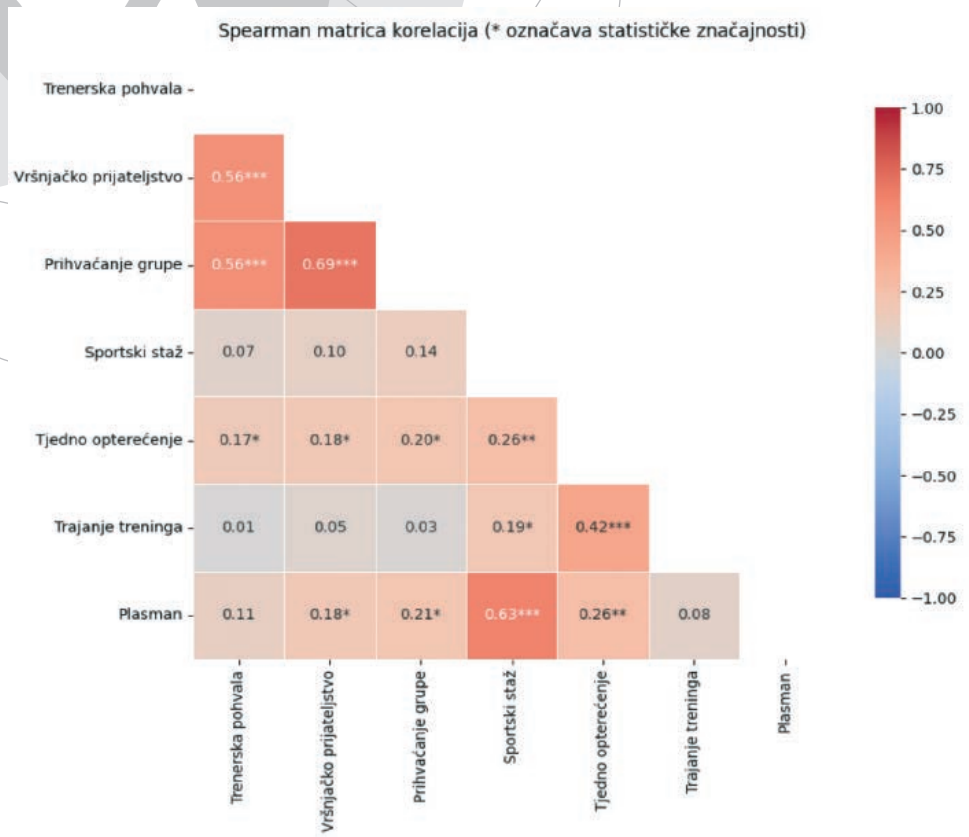
Varijabla	U13	U15	U17	Shapiro_W	p_value
Trenerska pohvala	4,28 ± 0,56	4,43 ± 0,43	4,48 ± 0,47	0,93	0,00
Vršnjačko prijateljstvo	4,06 ± 0,68	4,20 ± 0,86	4,36 ± 0,70	0,89	0,00
Prihvaćanje grupe	3,45 ± 0,91	3,56 ± 0,88	3,90 ± 0,75	0,97	0,00
Dob	11,97 ± 0,61	14,61 ± 0,75	16,31 ± 0,61	0,94	0,00
Sportski staž	2,70 ± 2,01	3,89 ± 2,32	5,34 ± 2,77	0,95	0,00
Učestalost treninga (br. tjednih treninga)	3,59 ± 0,94	4,66 ± 1,24	5,23 ± 1,25	0,89	0,00
Trajanje treninga (minute)	89,17 ± 19,42	98,70 ± 16,06	103,95 ± 14,78	0,84	0,00
Natjecateljski uspjeh (plasman na državnom prvenstvu)	1,74 ± 1,32	2,28 ± 1,01	2,49 ± 1,01	0,69	0,00

Graf 1. prikazuje raspodjelu rezultata za trenersku pohvalu, vršnjačko prijateljstvo i prihvaćanje grupe vršnjaka po dobnim skupinama (U13, U15, U17). Rezultati Kruskal-Wallis testa pokazali su statistički značajnu razliku samo za vršnjačko prijateljstvo ($H = 6,36$, $p = 0,041$) uz malu veličinu efekta ($ç_{\epsilon} = 0,022$), što sugerira da dob objašnjava samo 2,2% varijance, dok nisu uočene značajne razlike za trenersku pohvalu ($p = 0,181$) ili prihvaćanje grupe vršnjaka ($p = 0,064$). Post-hoc Dunnov test s Bonferronijevom korekcijom otkrio je značajnu razliku između skupina U13 i U17 ($p = 0,044$), što je na grafu 1 označeno zvjezdicom. Nijedna druga usporedba nije dosegla statističku značajnost.



Graf 1. Violin dijagram s prikazom distribucije rezultata (medijan i interkvartilni raspon) po dobnim skupinama, uz označene statistički značajne razlike na temelju Kruskal–Wallis testa i Dunn post-hoc testa (Bonferroni korekcija). (Napomena: * označava statistički značajne razlike između U13 i U17 (Dunn post-hoc test, $p < 0.05$))

Spearmanova korelacijska analiza (Graf 2) otkrila je umjerene do jake pozitivne povezanosti među svim varijablama socijalne orijentacije, s najjačom vezom uočenom između vršnjačkog prijateljstva i prihvaćanje grupe ($ń = 0,69$, $p < 0,001$). Trenerska pohvala također je bila umjereno korelirana s obje poddimenzije vršnjaka ($ń = 0,56$, $p < 0,001$), što ukazuje na koherentno socijalno okruženje unutar tima. Slabe, ali značajne korelacije pronađene su između učestalosti treninga i svih socijalnih varijabli ($ń = 0,17–0,20$, $p < 0,05$), što sugerira da je povećano sudjelovanje u treningu povezano s nešto boljom socijalnom integracijom.



Graf 2. Spearmanova korelacijska analiza sportskih varijabli i dimenzija upitnika socijalne orijentacije

Regresijski modeli (Tablica 2) objasnili su između 4% i 6% varijance u dimenzijama socijalne orijentacije ($R_{\text{ć}}$ = 0,04–0,06). Ovako niske vrijednosti ukazuju na to da sportske varijable korištene u ovom istraživanju – staž treninga, tjedna učestalost i trajanje treninga te plasman na državnom prvenstvu – imaju ograničenu prediktivnu moć u objašnjenju socijalne orijentacije mladih hrvača. Iako je učestalost treninga pokazala statistički značajan pozitivan koeficijent u predviđanju percipirane pohvale trenera (â = 0,073; p < 0,05), s obzirom na ukupno nisku objašnjenu varijancu, ovaj nalaz treba tumačiti s oprezom. Praktički, to znači da preko 94% varijance u socijalnoj orijentaciji ostaje neobjašnjeno varijablama uključenim u ovaj model, što sugerira da su socijalni odnosi u sportskom okruženju primarno oblikovani drugim čimbenicima – poput individualnih razlika u ličnosti, kvalitete interakcije s trenerom (a ne samo količine treninga), obiteljske podrške ili dinamike unutar vršnjačke grupe.

Tablica 2. Rezultati OLS regresijske analize

Prediktor	trenerska pohvala (β)	vršnjačko prijateljstvo (β)	prihvaćanje grupe (β)
STAŽ	0,009	-0,005	0,010
BR TJ TRENINGA	0,073*	0,070	0,121†
TRAJANJE TRENINGA	-0,002	-0,002	-0,004
BEST_PH	0,006	0,110	0,095
R^2	0,040	0,048	0,062
Adj. R^2	0,013	0,021	0,036
F	1,480	1,800	2,350
p (model)	0,211	0,132	0,057

Rasprava

Profili socijalne orijentacije

Deskriptivna statistika pokazala je da su se sportaši općenito izjašnjavali o umjerenoj do visokoj razini percipirane podrške trenera i vršnjaka, kao i prihvaćanja grupe, u svim dobnim skupinama. Cronbachov alfa koeficijent pokazao je prihvatljivu do dobru unutarnju konzistentnost za tri dimenzije (trenerska pohvala á = 0,78; vršnjačko prijateljstvo á = 0,87; prihvaćanje grupe á = 0,84), što podupire pouzdanost mjera u ovoj populaciji.

Povezanost između socijalne orijentacije i sportskih varijabli

Spearmanove korelacijske analize pokazale su umjerene do jake interkorelacije između tri socijalne skale (r = 0,56–0,69, p < 0,001), što ukazuje na to da sportaši koji doživljavaju snažnu podršku trenera također izvještavaju o visokoj podršci i prihvaćanju vršnjaka. Ovi rezultati podudaraju se s prethodnim istraživanjima (Stuntz i Weiss, 2003; Ullrich-French i Smith,

2009; Mossman i sur., 2021; Biletić i sur., 2023; Biletić i sur., 2024b) koja naglašavaju međusobnu povezanost socijalnih odnosa u omladinskom sportu, što sugerira da pozitivne interakcije trenera i sportaša mogu olakšati dinamiku podrške vršnjaka.

Unatoč tim međusobnim odnosima, korelacije između skala socijalne orijentacije i varijabli povezanih sa sportom bile su općenito slabe. Učestalost treninga pokazala je umjerenu pozitivnu povezanost s percipiranom trenerskom pohvalom i vršnjačkim prijateljstvom ($r = 0,17–0,18$, $p < 0,05$), a prihvaćanje grupe pokazalo je slabu pozitivnu korelaciju s rezultatima na nacionalnoj razini ($r = 0,21$, $p < 0,05$). Ostali čimbenici, uključujući ukupno iskustvo treninga, tjedno trajanje treninga i međunarodne metrike performansi, nisu bili značajno povezani s rezultatima socijalne orijentacije. Ovi nalazi ukazuju na to da, angažiraniji sportaši mogu percipirati nešto veću socijalnu podršku, socijalnu dinamiku unutar grupe.

Usporedba grupa

Kruskal-Wallis testovi pokazali su značajnu razliku povezanu s dobi za vršnjačko prijateljstvo, dok trenerska pohvala i prihvaćanje grupe nisu dosegli statističku značajnost. Post-hoc Dunn testovi s Bonferronijevom korekcijom utvrdili su da je razlika u poddimenziji vršnjačko prijateljstvo prvenstveno bila između najmlađe (U13) i najstarije (U17) skupine ($p = 0,044$), što sugerira da se percipirana vršnjačka podrška povećava s dobi kod adolescentnih sportaša. Nasuprot tome, nisu uočene značajne parne razlike za trenersku pohvalu i prihvaćanje grupe, što ukazuje na to da percepcija trenerske pohvale i prihvaćanja grupe ostaje relativno stabilna u tim dobnim skupinama. Ovi nalazi imaju nekoliko implikacija. Povećanje vršnjačkog prijateljstva s dobi u skladu je s razvojnom literaturom koja naglašava rastuću važnost odnosa s vršnjacima tijekom adolescencije (Hartup, 1999). Pohvala trenera, iako je dosljedno ocijenjena umjereno visokom, nije se značajno razlikovala među dobnim skupinama, što sugerira da bi utjecaj trenera mogao biti ujednačeniji u ranoj i srednjoj adolescenciji. Slično tome, prihvaćanje grupe nije se značajno razlikovalo, što može odražavati stabilnu socijalnu integraciju u sportskim okruženjima bez obzira na dob, moguće zbog strukturiranog timskog okruženja i zajedničkih iskustava treninga. Regresijske analize dodatno podupiru ova tumačenja. Dok je tjedna učestalost treninga pokazala marginalni pozitivan učinak na trenersku pohvalu i prihvaćanje grupe, druge varijable poput trajanja treninga, iskustva (sportski staž) i natjecateljskog uspjeha nisu značajno predvidjele nijednu od skala socijalne orijentacije. To sugerira da socijalne razlike povezane s dobi, a ne intenzitet treninga ili iskustvo, prvenstveno potiču varijacije u percipiranoj podršci vršnjaka.

Regresijske analize

Višestruki linearni regresijski modeli dodatno su podržali ograničen utjecaj objektivnih čimbenika povezanih sa sportom na socijalnu orijentaciju. Modeli su objasnili samo 4–6% varijance u socijalnim skalama ($R_{\epsilon} = 0,04–0,06$). Učestalost treninga može imati određenu ulogu u percepciji socijalne podrške, osobito u odnosu na trenera ($\hat{a} = 0,073$, $p = 0,040$) i pokazala je trend prema predviđanju prihvaćanja od strane vršnjaka ($\hat{a} = 0,121$, $p = 0,052$), dok ostale varijable, uključujući iskustvo treninga, trajanje treninga i nacionalni učinak, nisu bile značajne. Očito je da socijalna orijentacija nije određena time koliko mladi hrvač trenira, koliko dugo trenira ili kakav mu je plasman pa je stoga potrebno je istraživati druge varijable.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da percepcija socijalne podrške među mladim hrvačima varira ovisno o izvoru podrške i dobi sportaša. Dok percepcija podrške trenera i prihvaćenosti od strane vršnjaka ostaje relativno stabilna kroz promatrane dobne skupine, vršnjačka podrška pokazuje značajan porast s dobi, osobito između najmlađih i najstarijih ispitanika.

Dodatno, analizirane sportske varijable pokazale su ograničenu prediktivnu vrijednost u objašnjenju socijalne orijentacije, što sugerira da su socijalni odnosi u sportskom okruženju vjerojatno pod utjecajem šireg spektra psihosocijalnih čimbenika. S praktičnog stajališta, treneri bi trebali:

- strukturirati treninge tako da uključuju aktivnosti koje potiču suradnju, a ne samo natjecateljski aspekt,
- obratiti posebnu pažnju na socijalnu integraciju najmlađih hrvača (U13) koji su pokazali najniže razine vršnjačkog prijateljstva,
- educirati se o razvojnim karakteristikama adolescenata i važnosti vršnjačkih odnosa u toj dobi.

Buduća istraživanja trebala bi uključiti longitudinalni pristup, širi uzorak ispitanika te dodatne varijable kako bi se dublje razumjeli mehanizmi koji oblikuju socijalnu orijentaciju mladih sportaša.

Literatura

1. Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom. Etički kodeks istraživanja s djecom.
2. Biletić, I. (2022). Socijalna okolina i sudjelovanje mladih u hrvanju (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Biletić, I., Baić, M., Pekas, D. (2023). The influence of club coaches and peers on the motivation of 11-to-13-year-old boy wrestlers. International journal of wrestling science, 13(2), 52-53.
4. Biletić, I., Baić M., Perasović, B. (2024a). Interaktivnost dječaka hrvača prema trenerima i vršnjacima iz kluba. U: G. Leko (ur.), Zbornik radova 32. međunarodne ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske: Tjelesna pismenost u kineziologiji -

karika koja nedostaje?, Zadar, 26. – 29. lipnja 2024. (str. 553-557). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
5. Biletić, I., Baić, M., Perasović, B. (2024b). Cadet wrestlers' attitude towards club coaches and peers. U: Novak D. i Škegro D., (ur.), Proceedings of 10th International Scientific Conference on Kinesiology: Current Trends and Innovations in Kinesiology Research, Opatija, Croatia, September 12¬-15, 2024 (pp. 429-433) Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Kinesiology.
6. Biletić, I. (2025a). Socijalna orijentacija dječaka hrvača u dobi od 14 i 15 godina prema trenerima i vršnjacima u klubu U: G. Leko (ur.), Zbornik radova 33. međunarodne ljetne škola kineziologa : Profesionalni razvoj kineziologa, Zadar, 24. – 28. lipnja 2025. (str. 534-538). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Biletić, I. (2025b). Boy Wrestlers' Social Orientation Towards Coaches and Peers Across Three Age Groups. U: Baić, Mario; Slačanac, Kristijan; Molnar, Szabolcs et al. (ur.), Proceedings of Scientifc and Professional Symposium: "Optimizing Performance: Multidisciplinary Perspectives in Wrestling", Zagreb, Croatia, September 17-19, 2025 (pp.158-158) Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Kinesiology.
8. Crnjac, D. (2017). Socijalna okolina i sudjelovanje starijih adolescenata u nekim borilačkim sportovima. (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Goričanec Obadić, N. (2015). Socijalizacija i sport: Obitelj kao agens socijalizacije (Završni rad). Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu.
10. Hartup, W. W. (1999). Constraints on Peer Socialization: Let Me Count the Ways. Merrill – Palmer Quarterly, 45(1), 172-183.
11. Mossman, G. J., Robertson, C., Williamson, B. i Cronin, L. (2021). Coaches, parents, or peers: Who has the greatest influence on sports participants' life skills development?. Journal of sports sciences, 39(21), 2475–2484.
12. Novak, J. (2020). Pouzdanost mjerenja u psihologiji: Razvoj metode, zaluđenost Cronbachovim alfa koeficijentom i preporuke za ispravnu procjenu pouzdanosti. Psihologijske teme, 29(2), 427-457.
13. Petošić, I. (2007). Roditelji u sportu. (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
14. Hrvatski hrvački savez – HHS (2018). Pravilnik o sustavu, uvjetima i organizaciji hrvačkih natjecanja, Hrvatskog hrvačkog saveza, Preuzeto sa: https://arhiva.hhs.hr/documents/2018-01-25-pravilnik-o-sustavu-uvjetima-i-organizaciji-hrvackih-natjecanjacistopis-1410.pdf, dana 01.04.2026.
15. Stuntz, C. P. i Weiss, M. R. (2003). Influence of Social Goal Orientations and Peers on Unsportsmanlike Play. Research Quarterly for Exercise and Sport, 74(4), 421-435.
16. Šilić, N. (2014). Čimbenici zadovoljstva mladih plivača: uloga ciljne orijentacije i socijalne motivacije. (Doktorski rad). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.
17. Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. Research in Science Education, 48(6), 1273-1296.
18. Ullrich-French, S. i Smith, A. L. (2009). Social and motivational predictors of continued youth sport participation. Psychology of Sport and Exercise, 10(1), 87-95.
19. Weiss, M. R. i Williams, L. (2004). The Why of Youth Sport Involvement: A Developmental Perspective on Motivational Processes. U. Weiss, M. R. (ur.), Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective, Fitness Information Technology, 223-268.
20. Weiss, M. R. (2013). Back to the future: Research trends in youth motivation and physical activity. Pediatric exercise science, 25(4), 561-572.
21. Zike L. i Yongzhe G. (2024). The Effects of Perceived Coaching Ability and Coach-athlete Interaction on Sport Performance in Adolescent Martial Arts Sparring Athletes. Scientific and Social Research, 10(4).

Prilog

Tablica 5. osnovni statistički parametri i testiranje normaliteta distribucije za sve čestice upitnika socijalne orijentacije (Social Goal Orientation Scale)

Varijabla	U13	U15	U17	Shapiro_W	p_value
Moj trener hvali moju izvedbu.	3.81 ± 0.87	3.84 ± 0.77	3.98 ± 0.86	0,85	0,00
Moj trener me pohvaljuje.	3.91 ± 0.92	4.08 ± 0.78	4.12 ± 0.79	0,83	0,00
Moj trener je često pozitivno raspoložen i bodri me.	4.59 ± 0.69	4.74 ± 0.44	4.70 ± 0.51	0,60	0,00
Kad sam dobar moj trener mi kaže kako sam napravio odličan posao.	4.48 ± 0.82	4.72 ± 0.57	4.72 ± 0.50	0,60	0,00
Kad sam dobar u svom sportu trener je jako zadovoljan.	4.70 ± 0.54	4.88 ± 0.33	4.84 ± 0.37	0,49	0,00
Kad imam loš dan, trener mi pomogne da budem bolji.	4.19 ± 0.97	4.30 ± 0.89	4.56 ± 0.70	0,73	0,00
Imam prijatelje suborce kojima je stalo do toga kako se osjećam.	4.07 ± 0.91	4.20 ± 0.99	4.33 ± 0.78	0,79	0,00
Imam prijatelje suborce koji me stvarno razumiju.	4.11 ± 0.95	4.20 ± 1.01	4.35 ± 0.81	0,79	0,00
Moji prijatelji iz sporta brinu o meni.	3.81 ± 1.05	3.92 ± 1.10	4.26 ± 0.95	0,84	0,00
Dijelim svoja iskustva sa svojim prijateljima suborcima.	4.26 ± 1.01	4.22 ± 1.11	4.44 ± 0.85	0,72	0,00
Moji prijatelji suborci me ohrabruju kad pogriješim.	4.11 ± 0.72	4.40 ± 0.78	4.44 ± 0.83	0,78	0,00
Moji dečki iz kluba me nikad ne bi ostavili na cjedilu.	3.98 ± 1.24	4.24 ± 1.06	4.37 ± 1.11	0,73	0,00
Većina kolega u klubu žele mene za prijatelja.	3.85 ± 1.02	4.12 ± 0.98	3.95 ± 0.79	0,85	0,00
Djeca iz mog kluba pozorno slušaju što ja govorim.	3.20 ± 1.03	3.54 ± 1.15	3.58 ± 1.01	0,90	0,00
Moji suborci iz kluba žele provoditi vrijeme sa mnom.	3.67 ± 0.99	3.74 ± 0.99	4.12 ± 0.82	0,87	0,00
Moji suborci me često zovu da se družim s njima.	3.69 ± 1.26	3.58 ± 1.18	4.12 ± 0.88	0,86	0,00
Rođendane slavim s prijateljima iz kluba.	3.00 ± 1.44	2.96 ± 1.40	3.60 ± 1.29	0,89	0,00
Kad trebam društvo za kino ili partnera za video igrice, bez problema nađem nekog iz kluba.	3.30 ± 1.41	3.40 ± 1.41	4.00 ± 1.13	0,86	0,00

Izvorni znanstveni rad

KORELACIJA TESTOVA SPECIFIČNE I OPĆE PRIPREMLJENOSTI KOD HRVAČICA MLAĐIH UZRASTA

Nora Pisker
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
nora.pisker@student.kif.hr

Matko Miklošević
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
matko.miklosevic@student.kif.hr

Neva Krmpotić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
neva.krmpotic@student.kif.hr

Marsela Nemec
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
marsela.nemec@student.kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost između testova specifične hrvačke pripremljenosti i testova opće tjelesne pripremljenosti kod mladih hrvačica. Istraživanje je provedeno na uzorku 83 ispitanice, pretežno članica hrvatske nacionalne selekcije, prosječne dobi 14,82± 2.86 godine i prosječnog trenažnog iskustva 6,95 godina. U svrhu provedbe istraživanja korišten je ukupno 21 test, od koja su tri bila usmjerena na procjenu specifične hrvačke pripremljenosti, a njih 18 na procjenu opće motoričke i kondicijske pripremljenosti. Podaci su analizirani deskriptivnom statistikom, Shapiro-Wilkovim testom normalnosti distribucije, te Spearmanovom korelacijskom analizom, budući da većina varijabli nije zadovoljavala pretpostavku normalne raspodjele. Rezultati su pokazali statistički značajne povezanosti između rezultata testova specifične pripremljenosti i rezultata pojedinih testova opće pripremljenosti, osobito onih koji procjenjuju koordinaciju, eksplozivnu snagu, izdržljivost trupa i snagu trupa. Nalazi također upućuju na to da povećana fleksibilnost ne mora nužno imati pozitivan učinak na specifičnu hrvačku izvedbu, već u određenim slučajevima može narušiti stabilnost i učinkovit prijenos sile, osobito kod mlađih hrvačica. Dobiveni nalazi upućuju na to da su za uspješnost u specifičnim hrvačkim zadacima kod mladih hrvačica posebno važne koordinacija i brze promjena smjera kretanja, eksplozivna snaga i stabilnost trupa. Rezultati bi mogli poslužiti kao alat za planiranje i optimizaciju kondicijske pripreme u radu s mladim hrvačicama.

Ključne riječi: *dijagnostika, kondicijska priprema, motoričke sposobnosti, sportašice, borilački sport*

CORRELATION OF SPECIFIC AND GENERAL FITNESS TESTS IN YOUNG FEMALE WRESTLERS

Abstract
The aim of this study was to determine the relationship between specific wrestling fitness tests and general physical fitness tests in young female wrestlers. The study was conducted on a sample of 83 participants, predominantly members of the Croatian national team, with a mean age of 14.82± 2.86 years and an average training experience of 6.95 years. A total of 21 tests were used for assessment, of which 3 were designed to evaluate specific wrestling fitness and 18 to assess general motor and conditioning abilities. The data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro–Wilk test for normality, and Spearman's correlation analysis, as most variables did not meet the assumption of normal distribution. The results revealed statistically significant relationships between specific fitness tests results and selected general fitness tests results, particularly those assessing coordination, explosive strength, endurance, and core strength. They also indicate that increased flexibility does not necessarily have a positive effect on specific wrestling performance and may, in some cases, impair stability and efficient force transmission, especially in younger female wrestlers. The findings suggest that coordination, rapid changes of direction, explosive strength, and core stability are particularly important for success in specific wrestling tasks among young female wrestlers. These results may serve as a potentially useful tool for planning and optimizing conditioning programs in the training of young female wrestlers.

Keywords: *diagnostics, conditioning training, motor abilities, female athletes, combat sports*

Uvod

Hrvanje se ubraja među kompleksne, polistrukturalne sportske aktivnosti u kojima razina uspješnosti proizlazi iz međudjelovanja motoričkih, funkcionalnih i morfoloških obilježja (Baić, 2006). U ovom sportu motoričke sposobnosti direktno utječu na kvalitetu izvedbe elemenata tehnike, determinirajući strukturu performansa prema specifičnostima stilova, težinskih kategorija, dobi i spola, pri čemu razvojne faze dodatno oblikuju profil sposobnosti (Baić i sur., 2011; Slačanac i sur., 2021; Sobota i sur., 2020).

U tom kontekstu posebno se naglašava važnost ciljano usmjerene kondicijske pripreme, čiji je cilj optimizacija odnosa koordinacije, fleksibilnosti, eksplozivne snage, agilnosti i izdržljivosti trupa u skladu sa zahtjevima hrvačke borbe (Sertić i sur., 2009; Škugor i sur., 2023; Žugaj i sur., 2023). Unatoč navedenome, važno je istaknuti kako su većina postojećih mjernih instrumenata i testova razvijeni i validirani primarno na muškoj populaciji. Posljedično, specifične relacije među pojedinim dimenzijama kondicijske pripremljenosti kod hrvačica i dalje nisu dovoljno razjašnjene, iako bi njihovo preciznije utvrđivanje moglo značajno doprinijeti optimizaciji trenažnih procesa kod mladih sportašica (Baić i Pekas, 2022; Bucher i sur., 2022; Crnković i Tančik, 2019). Nedostatak empirijskih istraživanja usmjerenih na žensku populaciju rezultira time da se trenažni programi u velikoj mjeri oslanjaju na spoznaje dobivene na muškim uzorcima, što može ograničiti učinkovitost trenažnih intervencija te potencijalno negativno utjecati na razvoj i natjecateljsku uspješnost hrvačica (Gierczuk i Wójcik, 2023; Hannah i sur., 2012; Pekas i sur., 2022).

Prijašnja istraživanja povezuju uspjeh sa specifičnim hrvačkim testovima i općom kondicijskom pripremljenosti (Chaliburda i Cieśliński, 2022; Pisker i sur., 2025; Trajković i sur., 2025), no nedostaje konkretna analiza njihovih međusobnih korelacija kod hrvačica. Cilj ovog istraživanja je utvrditi na koje segmente motoričkih sposobnosti se treneri trebaju usmjeravati kako bi direktno poboljšali izvedbu specifičnih hrvačkih elemenata. Sukladno tome, u istraživanju utvrđuju se korelacije između triju testova specifične pripremljenosti i osamnaest testova opće pripremljenosti na uzorku 83 hrvačice, čime bi rezultati mogli poslužiti kao smjernica za optimizaciju trenažnih procesa.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U razdoblju od prosinca 2023. do veljače 2025. godine provedeno je testiranje ukupno 83 hrvačice, pretežito članice hrvatske nacionalne selekcije, u organizaciji Laboratorija za borilačke sportove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Prosječna kronološka dob ispitanica iznosila je 14.82 ± 2.86 godina, uz prosječno trenažno iskustvo od 6.95 ± 2.66 godina. Prosječna tjelesna masa hrvačica bila je 57.58 ± 11.28 kg, dok je prosječna tjelesna visina iznosila 160.35 ± 17.92 cm. Prethodno testiranju, ispitanice su upoznate sa ciljem istraživanja, kao i s mogućim rizicima provedbe testiranja.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli činio je ukupno 21 test koje su opisali Starosta i Tracewski (1981). Testovi za procjenu specifične pripremljenosti hrvačica sastojali su se od 3 testa: Šestarenje (ŠES), Piruete (PIR), Bacanje lutke zahvatom glave (BAC). Testovi procjene opće pripremljenosti sadržavali su 18 testova: Stisak šake Takei dinamometrom (TAKL, TAKD), Stisak šake Jammar dinamometrom (JAML, JAMD), Skok u vis iz čučnja (SJ), Skok u vis iz mjesta (CMJ), Maksimalni okret u skoku (MOS), Sprint na 20 i 30 metara (S20M, S30M), Maksimalan broj trbušnjaka i sklekova u minuti (MT, MS), Trčanje s kolutovima (TKOL), Trčanje cik-cak (TKUV), Savijanje unatrag iz ležanja (SUL), Iskret palicom (IP), te Čučanj, Nabačaj i Mrtvo dizanje maksimalnim opterećenjem (ČMO, NMO, MDMO). Prethodno ispitivanju, hrvačice su se prema Baić (2006) pripremale za testiranje 20 minuta specifičnim hrvačkim zagrijavanjem.

Metode obrade podataka

Za svaku varijablu izračunati su deskriptivni statistički pokazatelji. Normalitet distribucije podataka provjeren je Shapiro – Wilk testom. Budući da većina varijabli nije zadovoljavala pretpostavku normalne raspodjele, za analizu povezanosti rezultata primijenjena je Spearmanova korelacijska analiza, pri čemu je razina statističke značajnosti postavljena na $p < 0,05$. Svi statistički izračuni provedeni su u programu Statistica. Statistički značajni rezultati prezentirani su u obliku korelacijskih matrica.

Rezultati istraživanja

Tablica 1 prikazuje statistički značajne koeficijente Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Šestarenje (ŠES) i odabranih rezultata varijabli testova opće pripremljenosti. Statistički značajna povezanost s rezultatima testa Šestarenje (ŠES) zabilježena je kod rezultata varijabi Maksimalni okret u skoku (MOS), Izdržaj u visu zgibom (IUZ), Maksimalan broj trbušnjaka u minuti (MT), Maksimalan broj sklekova u minuti (MS), Trčanje s kolutovima (TKOL) te Trčanje cik-cak (TKUV). Kod rezultata testova MOS, IUZ, MT, MS, PT utvrđena je negativna povezanost s rezultatom testom ŠES, dok su rezultati testova TKOL, TKUV pokazali statistički značajnu pozitivnu korelaciju. Rezultati preostalih testova opće pripremljenosti nisu dosegli razinu statističke značajnosti u usporedbi sa rezultatima testa ŠES.

Tablica 1. Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Šestarenje (ŠES) i odabranih varijabli testova opće pripremljenosti

VARIJABLA	KRATICA	N	AS±SD	R	P
MAKSIMALNI OKRET U SKOKU	MOS	83	682±132	-0.27	0.02
IZDRŽAJ U VISU ZGIBOM	IUZ	83	38.48±17.67	-0.38	0.00
MAKSIMALAN BROJ TRBUŠNJAKA U MINUTI	MT	83	47.24±7.33	-0.30	0.01
MAKSIMALAN BROJ SKLEKOVA U MINUTI	MS	83	35.81±13.03	-0.29	0.01
TRČANJE S KOLUTOVIMA	TKOL	83	13.25±1.99	0.54	0.00
TRČANJE CIK – CAK	TKUV	83	26.34±3.13	0.48	0.00

Legenda: n – broj entiteta; AS - srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; r – koeficijent korelacije; p - p vrijednost ($p < 0.05$)

Tablica 2 prikazuje koeficijente Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Piruete (PIR) i odabranih varijabli testova opće pripremljenosti. Statistički značajna povezanost s rezultatima testa Piruete (PIR) utvrđena je u rezultatima varijabli Sprint na 20 i 30 metara (S20M, S30M), Savijanje unatrag iz ležanja (SUL), Izdržaj u visu zgibom (IUZ), Maksimalan broj sklekova u minuti (MS), Trčanje s kolutovima (TKOL), Trčanje cik-cak (TKUV). Kod rezultata testova IUZ i MS utvrđena je negativna povezanost s rezultatima testa ŠES, dok su rezultati testova S20M, S30M, SUL, TKOL, TKUV pokazali statistički značajnu pozitivnu korelaciju. Rezultati preostalih testova opće pripremljenosti nisu dosegli razinu statističke značajnosti u usporedbi sa testom PIR.

Tablica 2. Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Piruete (PIR) i odabranih varijabli testova opće pripremljenosti

VARIJABLA	KRATICA	N	AS±SD	R	P
SPRINT NA 20M	S20M	77	3.47±0.31	0.31	0.01
SPRINT NA 30M	S30M	77	4.87±0.68	0.37	0.00
SAVIJANJE UNATRAG IZ LEŽANJA	SUL	77	50.21±6.47	0.26	0.02
IZDRŽAJ U VISU ZGIBOM	IUZ	77	41.21±19.89	-0.50	0.00
MAKSIMALAN BROJ SKLEKOVA U MINUTI	MS	77	35.18±12.78	-0.42	0.00
TRČANJE S KOLUTOVIMA	TKOL	77	13.32±0.87	0.52	0.00
TRČANJE CIK – CAK	TKUV	77	26.65±1.67	0.55	0.00

Legenda: n – broj entiteta; AS - srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; r – koeficijent korelacije; p - p vrijednost ($p < 0.05$)

Tablica 3 prikazuje koeficijente Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Bacanje lutke zahvatom glave (BAC) i odabranih varijabli testova opće pripremljenosti. Statistički značajna povezanost s rezultatima testa Bacanje lutke zahvatom glave (BAC) utvrđena je u rezultatima testova Izdržaj u visu zgibom (IUZ) i Maksimalan broj trbušnjaka u minuti (MT). Kod navedenih testova utvrđena je pozitivna korelacija. Rezultati preostalih testova opće pripremljenosti nisu dosegli razinu statističke značajnosti u usporedbi sa testom BAC.

Tablica 3. Spearmanove korelacije između rezultata testa specifične pripremljenosti Bacanje lutke zahvatom glave (BAC) i odabranih varijabli testova opće pripremljenosti

VARIJABLA	KRATICA	N	AS±SD	R	P
IZDRŽAJ U VISU ZGIBOM	IUZ	48	45.06±16.86	0.51	0.00
MAKSIMALAN BROJ TRBUŠNJAKA U MINUTI	MT	48	49.29±5.83	0.37	0.01

Legenda: n – broj entiteta; AS - srednja vrijednost; SD – standardna devijacija; r – koeficijent korelacije; p - p vrijednost ($p < 0.05$)

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazuju umjerene do jake korelacije između rezultata testova specifične pripremljenosti (ŠES, PIR, BAC) i rezultata odabranih testova opće pripremljenosti kod hrvačica mlađih uzrasta, što potvrđuje strukturalnu povezanost općih motoričkih sposobnosti i specifičnih hrvačkih tehnika. Visoke pozitivne korelacije rezultata testova Trčanja s kolutovima (TKOL: r=0.54 za ŠES; r=0.48 za PIR) i Trčanja cik-cak (TKUV: r=0.48 za ŠES; r=0.55 za PIR) ukazuju na to da brzina promjene smjera kretanja, koordinacija pokreta te eksplozivna snaga (S20M: r=0.31 za PIR; S30M: r=0.37 za PIR) direktno doprinose uspjehu u rezultatima specifičnih testova poput Šestarenja i Pirueta, što je u skladu s prethodnim nalazima o značaju brze promjene položaja tijela u borilačkim sportovima (Chaliburda i Cieśliński, 2022; Pisker i sur., 2025). Korelacije rezultata testa fleksibilnosti (SUL: r=0.26 za PIR) s rezultatima specifičnih hrvačkih testova impliciraju da povećana fleksibilnost nepovoljno utječe na rezultate. Ovaj nalaz u skladu je s prethodnim istraživanjima provedenima na hrvačicama, koja ukazuju na potencijalno negativan učinak prekomjerne fleksibilnosti na razinu snage trupa (Pisker i sur., 2025). Biomehanička fleksibilnost žena može dovesti do suboptimalne stabilnosti u tehnikama ako se vježbe ne prilagođavaju spolu, za razliku od slobodnog stila gdje fleksibilnost pozitivno korelira s uspjehom (Trajković i sur., 2025). Daljnja istraživanja

ovog aspekta neophodna su za optimizaciju trenažnog procesa. Povezanost s rezultatima testova snage (IUZ: r=-0.38 za ŠES, r=-0.50 za PIR, r=0.51 za BAC; MT: r=-0.30 za ŠES, r=0.37 za BAC; MS: r=-0.29 za ŠES, r=-0.42 za PIR) sugerira da osnovna snaga trupa i gornjeg dijela tijela pridonosi efikasnijim hrvačkim tehnikama, posebice bacanju, što je očekivano s obzirom na zahtjeve za stabilnošću trupa u hrvanju. Rezultati se podudaraju s istraživanjima Baić i sur. (2022) o snazi u hrvanju te ukazuju da se specifična pripremljenost gradi na širokoj bazi općih sposobnosti (Hannah i sur., 2012).

Ograničenja studije uključuju nedostatak normalne distribucije podataka, riješen Spearmanovom analizom, ali zahtijevaju oprez u generalizaciji na širu populaciju. Daljnja istraživanja trebala bi obuhvatiti veći uzorak, longitudinalno praćenje, usporedbu s muškom populacijom te biomehaničku analizu za razjašnjenje spolnih razlika i mehanizama ovih relacija.

Zaključak

Ovo istraživanje potvrđuje umjerene do jake korelacije između rezultata testova specifične pripremljenosti (ŠES, PIR, BAC) i rezultata odabranih testova opće pripremljenosti kod hrvačica mlađih uzrasta, dokazujući strukturalnu povezanost općih motoričkih sposobnosti s hrvačkim tehnikama. Visoke korelacije za koordinaciju i brzinu promjene smjera kretanja (TKOL, TKUV), eksplozivnu snagu (S20M, S30M) i snagu trupa (IUZ, MT, MS) naglašavaju njihov ključni doprinos uspjehu u šestarenju, piruetama i bacanju, dok negativne relacije za fleksibilnost (SUL) upozoravaju na rizik pretjerane fleksibilnosti kod žena. Daljnja istraživanja trebala bi uključiti veći uzorak, longitudinalno praćenje, usporedbu s muškom populacijom te biomehaničku analizu za optimizaciju trenažnih programa i razjašnjenje spolnih razlika.

Literatura

1. Baić, M. (2006). *Razlike između vrhunskih poljskih i hrvatskih hrvača različitih stilova, dobi i težinskih skupina u prostoru varijabli za procjenu kondicijske pripremljenosti* (Doktorska disertacija, Kineziološki fakultet u Zagrebu).
2. Baić, M., Karninčić, H., & Gluhak, P. (2011). Unificiranje dijagnostičkih postupaka za procjenu opće i specifične kondicijske pripremljenosti hrvača. *Kinesiology, 43*(1), 74-81.
3. Baić, M., & Pekas, D. (2022). Importance of international unification of diagnostic procedures for basic and specific preparation of advanced wrestlers. *International journal of wrestling science, 12*(1), 33.
4. Bucher Sandbakk, S., Tønnessen, E., Sandbakk, Ø., & Haugen, T. (2022). *Training and coaching of female vs. male endurance athletes on their road to gold.* Perceptions among successful elite athlete coaches.
5. Chaliburda, I., & Cieśliński, I. (2022). Relationships between physical fitness and wrestling–specific fitness in freestyle wrestlers. *Polish Journal of Sport and Tourism, 29*(4), 15-20.
6. Crnković, M., & Tančik, I. (2019). *Spolne razlike u sportu. In Fizioterapija u sportu, rekreaciji i wellnessu* (pp. 93-102). Veleučilište "Lavoslav Ružička" u Vukovaru.
7. Gierczuk, D., & Wójcik, Z. (2023). Physical fitness of highly qualified female and male wrestlers of various sports levels. *Journal of Physical Education and Sport, 23*(6), 1488-1494.
8. Hannah, R., Minshull, C., Smith, I., & Gleeson, N. (2012). Sex differences in the neuromuscular specificity of maximal and submaximal rate of force development. *European Journal of Applied Physiology, 112*(8), 2903–2912.
9. Pisker, N., Baić, M., Slačanac, K., Ćurić, M., & Pekas, D. (2025). *Korelacija testova eksplozivne snage donjih ekstremiteta hrvačica.* 33. Međunarodna ljetna škola kineziologa: Profesionalni razvoj kineziologa, 675-679.
10. Sertić, H., Baić, M., Cvetković, Č., i Slačanac, K. (2009). Motor and fitness abilities of young wrestlers pertaining to different weight groups. In 11th International Conference of Sport kinetics (pp. 170-170).
11. Slačanac, K., Baić, M., & Pekas, D. (2021). *Kondicijska priprema hrvača kao sredstvo poboljšanja natjecateljske efikasnosti hrvačkih klubova.* U 19. godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša".
12. Sobota, M., Baić, M., Pekas, D., Karninčić, H., & Starčević, N. (2020). *Optimalni razvoj specifičnih antropoloških obilježja u treningu vrhunskih hrvača.* Kondicijska priprema sportaša 2020, 153-155.
13. Starosta, W., i Tracewski, J. (1981). *Komplet testova opće i specifične spremnosti za napredne hrvače. I*nstitut sporta – odjel sportfiske selekcije, Varšava.
14. Škugor, K., Gilić, B., Karninčić, H., Jokai, M., Babszky, G., Ranisavljev, M., Štajer, V., Roklicer, R., & Drid, P. (2023). What determines the competitive success of young Croatian wrestlers: Anthropometric indices, generic or specific fitness performance? *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 8*(3), 90. https://doi.org/10.3390/jfmk8030090
15. Trajković, N., Pisker, N., & Pekas, D. (2025). *Motoričke sposobnosti kao prediktori uspješnosti hrvačica mlađih dobnih kategorija.* In 23. godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša" (pp. 44-47). Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
16. Žugaj, N., Karnincic, H., & Baic, M. (2023). Differences in motor, functional, and sport-specific skills in gifted wrestlers with different acceleration of biological development. *Sport Mont, 21*(1), 117-121. https://doi.org/10.26773/smj.230219

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST RASPONA RUKU I TJELESNE MASE S EKSPLOZIVNOM SNAGOM GORNJIH EKSTREMITETA KOD VATERPOLISTA

Tomislav Stipo Samardžić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
samardzicts@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog rada bio je utvrditi povezanost raspona ruku i tjelesne mase s eksplozivnom snagom gornjih ekstremiteta kod vaterpolista. Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 vaterpolista Hrvatske U20 reprezentacije prosječne dobi 18,89 ± 0,68 godina. Analizirane varijable uključivale su tjelesnu masu, raspon ruku te rezultat izbačaja medicinske lopte od 3 kg "out tehnikom" kao pokazatelj eksplozivne snage gornjih ekstremiteta. Korelacijskom analizom utvrđena je pstatistički značajna povezanost tjelesne mase i eksplozivnosti gornjih ekstremiteta (r = 0,69; p = 0,0015), što upućuje na to da ispitanici veće tjelesne mase postižu bolje rezultate u testu izbačaja medicinske lopte. Nasuprot tome, raspon ruku nema statistički značajnu povezanost s eksplozivnom snagom (r = 0,36; p = 0,15), što sugerira da ova antropometrijska karakteristika ne utječe na test izbačaja medicinske lopte. Za daljnja istraživanja preporučuju se specifični testovi u vodi kako bi se kvalitetnije istražio utjecaj antropometrijskih karakteristika na uspješnost u vaterpolu.

Ključne riječi: *vaterpolo, tjelesna masa, raspon ruku, eksplozivna snaga*

CORRELATION BETWEEN ARM SPAM AND BODY MASS WITH UPPER LIMB EXPLOSIVE POWER AMONG WATER POLO PLAYERS

Abstract
The aim of this study was to determine the relationship between arm span and body mass and upper limb explosive power in water polo players. The study was conducted on a sample of 18 players from the Croatian U20 national water polo team, with an average age of 18.89 ± 0.68 years. The analyzed variables included body mass, arm span, and the result of a 3 kg medicine ball throw using the "out technique" as an indicator of upper limb explosive power. Correlation analysis revealed a statistically significant relationship between body mass and upper limb explosive power (r = 0.69; p = 0.0015), indicating that players with greater body mass achieved better results in the medicine ball throw test. In contrast, arm span did not show a statistically significant relationship with explosive power (r = 0.36; p = 0.15), suggesting that this anthropometric characteristic does not influence performance in the medicine ball throw test. For future research, it is recommended to use sport-specific tests conducted in water to better examine the influence of anthropometric characteristics on performance in water polo.

Keywords: *water polo, body mass, arm span, explosive power*

Uvod

Vodeni sportovi predstavljaju drugu najzastupljeniju skupinu sportova na Olimpijskim igrama prema broju sportaša te je vaterpolo najstariji ekipni sport s kontinuiranom prisutnošću na Olimpijskim igrama (Franić i suradnici, 2007). Vaterpolo kompleksan i fizički zahtjevan sport, karakteriziran čestim izmjenama kratkih, intenzivnih sprintova i razdoblja plivanja umjerenog do laganog intenziteta. Tijekom utakmice igrači zauzimaju jedan od dva osnovna položaja u vodi iz kojeg izvode različite tehničke i taktičke zadatke. Prema istraživanjima u okomitom položaju provedu 55% do 66,1% te 33,1% do 45% u vodoravnom položaju (Aleksandrović i suradnici, 2011). Vaterpolo je visoko intenzivan sport koji uključuje česte promjene tempa, zahtjevne fizičke aktivnosti poput plivanja, izranjanja, skokova te bacanje lopte, ali i snažne kontakte s protivnicima u obliku blokada, udaraca i guranja (Vila i suradnici, 2009). Uz to, vaterpolo se odvija u vodenom mediju gdje igrači nemaju čvrstu podlogu što dodatno povećava kompleksnost izvedbe tehničkih elemenata. Zbog tih specifičnih zahtjeva, potreba za većim, snažnijim i bržim igračima opravdana je razvojem antropometrijskih karakteristika te optimizacijom treninga s ciljem razvoja specifičnih motoričkih sposobnosti.

Morfološka antropometrija je metoda koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela te obradu i proučavanje dobivenih parametara (Mišigoj-Duraković, 2008). Dimitrić i suradnici (2022) navode da se antropometrijski pokazatelji smatraju važnim odrednicama uspjeha u vaterpolu. Navode da se zbog kontaktne prirode igre tjelesna masa smatra važnim čimbenikom postignuća za određene igračke pozicije. Također navode da veća tjelesna visina i veća dužina ekstremiteta omogućuju igračima lakši dohvat lopte, učinkovitije izvođenje izbačaja lopte te uspješnije blokiranje protivnika.

Eksplozivna snaga je sposobnost koja sportašu omogućava da maksimalno ubrza vlastito tijelo ili predmet (Milanović, 2013). Cilj rada je utvrditi povezanost tjelesne mase i raspona ruku s eksplozivnom snagom gornjih ekstremiteta kod vaterpolista koristeći medicinsku loptu od 3 kg.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini 18 vaterpolista Hrvatske U20 reprezentacije. Prosječna dob vaterpolista je 18,89 ± 0,68 godina, prosječne visine 191,43 ± 3,52 cm i prosječne tjelesne mase 93,91 ± 10,81 kg. Mjerenje je provedeno za vrijeme priprema za Svjetsko prvenstvo u toj kategoriji. Za mjerenje su korišteni antropometar, vaga, metar i medicinska lopta od 3 kg.

Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čine tjelesna masa izražena u kilogramima, raspon ruku izražen u centimetrima te udaljenost izbačaja medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom" izraženom u metrima. Izbačaj medicinske se izvodio 3 puta sa 3 minute pauze između svakog izbačaja. Za određivanje eksplozivne snage gornjih ekstremiteta korištena je prosječna vrijednost sva tri izbačaja medicinske lopte.

Protokol mjerenja

Mjerenje je provedeno u Sportskom domu Trešnjevka gdje su vaterpolisti provodili dio treninga tijekom priprema. Visina i raspon ruku su mjereni antropometrom, a tjelesna visina se mjerila vagom. Po završetku mjerenja antropometrijskih karakteristika vaterpolisti su izvodili izbačaj medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom" na rukometnom terenu gdje je bio postavljen metar kako bi se izmjerila dužina izbačaja. Izbačaj medicinske lopte se izvodio 3 puta sa 3 minute pauze između svakog izbačaja. Vaterpolisti su stali na liniju te su sa dvije ruke držali medicinsku loptu od 3 kg. Iz mjesta su izvodili izbačaj medicinske lopte „out tehnikom" tako što bi ispružanjem gornjih ekstremiteta izveli maksimalni izbačaj medicinske lopte. Za određivanje eksplozivne snage gornjih ekstremiteta korištena je prosječna vrijednost sva tri izbačaja medicinske lopte.

Metode obrade podataka

Po završetku mjerenja podaci su uneseni u Excel tablicu te je provedena statistička analiza u programu Statistica 14.0 (Tibco Software Inc., Palo Alto, Kalifornija, SAD). Deskriptivnom analizom dobiveni su deskriptivni parametri ispitanika. Za utvrđivanje povezanosti korištena je statistička metoda Correlation matrices pomoću koje smo dobili varijable: Pearsonov koeficijen (r) i koeficijent determinacije (r2). Statistička značajnost određena je na $p \leq 0,05$.

REZULTATI

Po završetku obrade podataka u programu Statistica, dobiveni rezultati prikazani su u tablicama. U Tablici 1 prikazani su deskriptivni parametri ispitanika: aritmetička sredina, najmanji rezultat , najveći rezultat, i standardna devijacija.

Tablica 1. Deskriptivni parametri ispitanika

Varijabla	Aritmetička sredina	Najmanji rezultat	Najveći rezultat	Standardna devijacija
Dob	18,89	18,00	20,00	0,68
ALVT	191,43	185,40	200,00	3,52
AVTT	93,91	78,90	114,50	10,81
ALRR	196,64	191,00	209,20	4,71
MESBMA3	10,21	8,50	12,20	1,16

Legenda: dob – godine; ALVT. – tjelesna visina; AVTT – tjelesna masa; ALRR – raspon ruku; MESBMA3 – izbačaj medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom"

Pomoću deskriptivne analize utvrđeno je da je najdalje izbačena medicinska lopta od 3g „out tehnikom" 12,2 metra (m) a najkraće 8,5 m (Tablica 1). Prosječna daljina izbačaja bila je 10,21 m, a standardna devijaciija 1,16 m. Najmanja izmjerena tjelesna masa bila je 78,9 kilograma (kg), a najveća 114,5 kg. Prosječna tjelesna masa iznosila je 93,91 kg, a standardna devijacija tjelesna mase je bila 10,81 kg. Najkraći raspon ruku iznosio je 191 centimerar (cm), a najveći 209,2 cm. Prosječni raspon ruku bio je 196,54 cm, a standardna devijacija raspona ruku iznosila je 4,71 cm.

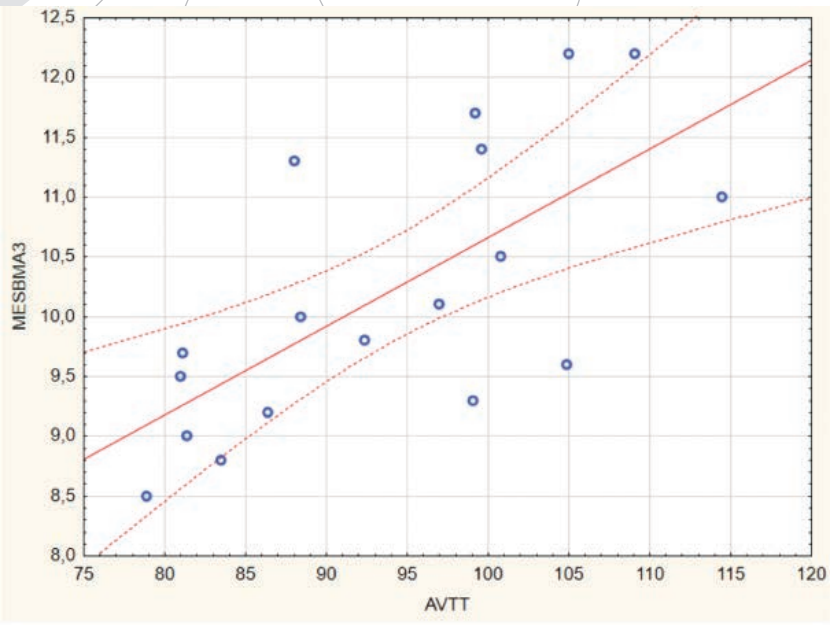
Tablica 2. Korelacija tjelesne mase i eksplozivne snagei gornjih ekstremiteta

Varijabla	r	r^2	p
AVTT			
MESBMA#	0,69	0,46	0,0015

Legenda: AVTT – tjelesna masa; MESBMA3 – izbačaj medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom"; r – Pearsonov koeficijent korelacije; r2 – koeficijent determinacije; p – pogreška

Pomoću korelacijske matrice se utvrdilo postoji li povezanost tj. utječe li tjelesna masa na eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta (Tablica 2). Utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost između varijabli. Pearsonov koeficijent

korelacije (r) iznosi 0,69 što znači da su ove dvije varijable jako povezane. Ova povezanost nam govori da što veću tjelesnu masu imaju vaterpolisti to će dalje baciti medicinsku loptu tj. Imat će veću eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta. Koeficijent determinacije (r2) ukazuje na srednje veliku količinu zajedničkih obilježja (46%). To nam govori da rezultat ove dvije varijable ovisi o sličnim sposobnostima pojedinca. Također treba naglasiti da je rezultat statistički značajan (p= 0,0015).



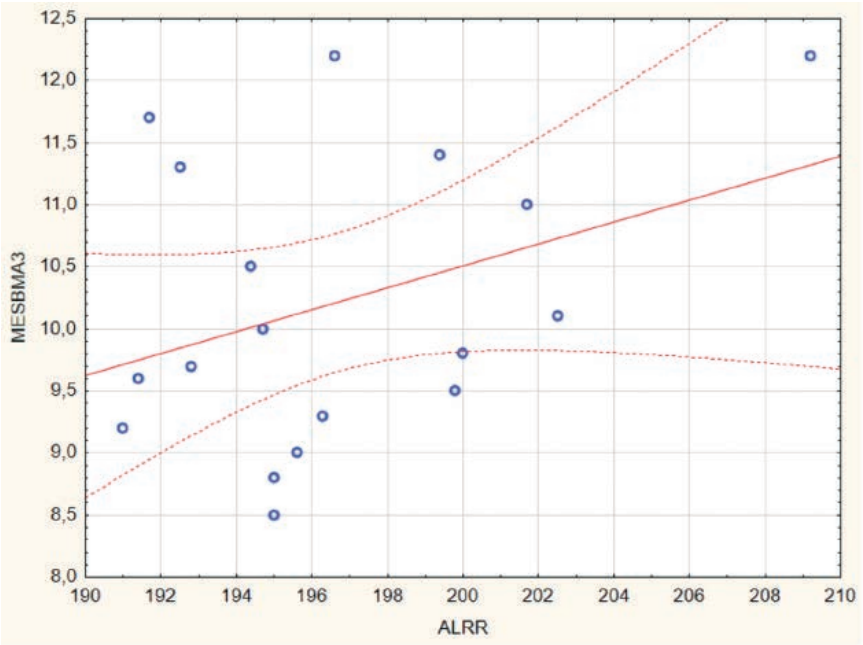
Slika 1. Dijagram raspršenosti daljine izbačaja medicnske lopte u odnosu na tjelesnu masu

Tablica 3. Korelacija raspona ruku i eksplozivne snagei gornjih ekstremiteta

Varijabla	r	r²	p
AVTT			
MESBMA#	0,36	0,13	0,15

Legenda: ALRR – raspon ruku; MESBMA3 – izbačaj medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom"; r – Pearsonov koeficijent korelacije; r2 – koeficijent determinacije; p – pogreška

Pomoću korelacijske matrice se utvrdilo postoji li povezanost tj. utječe li tjelesna masa na eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta (Tablica 3). Utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost između varijabli. Pearsonov koeficijent korelacije (r) iznosi 0,36 što znači da su ove dvije varijable slabo povezane. Ova povezanost nam govori da raspon ruku kod vaterpolista neće utjecati na daljinu izbačaja medicinske lopte tj. na eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta. Koeficijent determinacije (r2) ukazuje na vrlo malu količinu zajedničkih obilježja (13%). Rezultat ove dvije varijable ne ovisi o sličnim sposobnostima pojedinaca. Treba naglasiti da rezultat nije statistički značajan (p= 0,15).



Slika 2. Dijagram raspršenosti daljine izbačaja medicnske lopte u odnosu na raspon ruku

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na različitu ulogu antropoloških karakteristika u razvoju eksplozivne snage gornjih ekstremiteta kod vaterpolista Hrvatske U20 reprezentacije. Evidentno je da tjelesna masa utječe na eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta kod vaterpolista dok raspon ruku nije pokazao značajnu korelaciju. Veća tjelesna masa ujedno znači i veća mišićna masa što posljedično generira veću silu tj. veću eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta. Legg i suradnici (2021) mjereći odbojkašice u svome radu potvrđuju povezanost mišićne mase i vertikalnog skoka tj. odbojkašice sa većom mišićnom masom bilježe bolje rezultate izvodeći vertikalni skok. Sa druge strane Suárez (2009) ne pronalazi povezanost brzine šuta u vaterpolu i tjelesne mase. Glavni razlog tome može biti što je šut u vaterpolu mjeren u vodenom mediju gdje nema uporišta i tjelesna masa drugačije utječe na eksplozivnu snagu za razliku od izbačaja medicinske lopte izvedenom na rukometnom terenu. Također razlika je u tome što se šut u vaterpolu izvodi jednom rukom dok je test izbačaja medicinske lopte izveden držeći loptu s obje ruke. Ferragut i suradnici (2011) također nisu utvrdili povezanost tjelesne mase i brzine šuta u vaterpolu. Iako se očekuje da veći raspon ruku predstavlja biomehaničku prednost u sportu poput vaterpola, rezultati ovog istraživanja govore da ta prednost nije izražena u testu izbačaja medicinske lopte. Moidu i suradnici (2018) potvrđuju kako nije pronađena povezanost raspona ruku i izbačaja lopte iznad glave. S druge strane u vodenom mediju gdje ne postoji uporište upravo dulji ekstremiteti mogu pridonijeti boljem generiranju sile kroz kinetički lanac. Moguće je da bi dulji raspon ruku imao značajniju ulogu u testovima u vodenom mediju koji su specifični za vaterpolo. Nastavno na ovo istraživanje antropometrijski parametri poput tjelesne mase i raspona ruku trebali bi se usporediti sa specifičnim testom eksplozivne snage u vodi tj. šut u vaterpolu.

ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje nam jasno govori da tjelesna masa utječe na eksplozivnu snagu gornjih ekstremiteta. Raspon ruku nije u korelaciji sa eksplozivnom snagom gornjih ekstremiteta prilikom izvedbe testa izbačaja medicinske lopte od 3 kg „out tehnikom" kod vaterpolista Hrvatske U20 reprezentacije. Vaterpolisti veće tjelesne mase dalje su bacili medicinsku loptu dok vaterpolisti s većim rasponom ruku nisu nužno postigli bolje rezultate. treba uzeti u obzir mali broj ispitanika te da test kojim se mjerila eksplozivna snaga nije specifičan za vaterpolo i medij u kojem se sport igra. Za daljnje istraživanje preporučuje se mjerenje eksplozivne snage specifičnim testovima za vaterpoliste tj. izbačaj lopte u vodi.

LITERATURA

1. Aleksandrović, M., Radovanović, D., Okičić, T., Madić, D. i Georgiev, G. (2011). Functional abilities as a predictor of specific motor skills of young water polo players. *Journal of Human Kinetics, 29*(2011), 123–132.
2. Dimitric, G., Kontic, D., Versic, S., Scepanovic, T. i Zenic, N. (2022). Validity of the Swimming Capacities and Anthropometric Indices in Predicting the Long-Term Success of Male Water Polo Players: A Position-Specific Prospective Analysis over a Ten-Year Period. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(8), 4463. https://doi.org/10.3390/ijerph19084463
3. Ferragut, C., Vila, H., Abraldes, J. A., Argudo, F., Rodriguez, N. i Alcaraz, P. E. (2011). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *PubMed, 51*(1), 26–32. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21297560
4. Franić, M., Ivković, A. i Rudić, R. (2007, June 20). *Injuries in water polo*. https://hrcak.srce.hr/16436
5. Legg, L., Rush, M., Rush, J., McCoy, S., Garner, J. C. i Donahue, P. T. (2021). Association between body composition and vertical jump performance in female collegiate volleyball athletes. *International Journal of Kinesiology and Sports Science, 9*(4), 43. https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.9n.4p.43
6.
7. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija: biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
8. Moidu, J., Yasir, K., Jabir, C. M., Shanis, T., Sameer, P. i Shemjaz, A. M. (2018). Relationship between Anthropometric Parameters and throwing Velocity among male Undergraduate College students: A Pilot study. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - an International Journal, 12*(2), 41. https://doi.org/10.5958/0973-5674.2018.00035.7
9. Suárez, H. V. (2009). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport and Exercise, 4*(1), 57- 68. https://doi.org/10.4100/jhse.2009.41.07
10. Vila, H., Ferragut, C., Argudo, F. M., Abraldes, J. A., Rodríguez, N. i Alacid, F. (2009). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport and Exercise, 4*(1), 57–68. https://doi.org/10.4100/jhse.2009.41.07

Stručni rad

ULOGA KREATINA U UNAPREĐENJU SPORTSKE IZVEDBE

Goran Marić
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
goranmari1989@gmail.com

Marija Andrijašević
Fitnes učilište, Zagreb
mary_andrijasevic@yahoo.com

Vesna Alikalfić
SRD Aloha, Zagreb
mobi.levi@gmail.com

Sažetak
Kreatin je endogeni spoj koji ima ključnu ulogu u bioenergetici organizma, osobito u tkivima s visokim energetskim zahtjevima poput skeletnih mišića. Kao dodatak prehrani, kreatin se ubraja među najistraženija i najučinkovitija ergogena sredstva u sportu. Njegovo djelovanje temelji se na sudjelovanju u fosfagenom energetskom sustavu, gdje omogućuje bržu resintezu adenozin trifosfata (ATP-a) tijekom kratkotrajnih i visokointenzivnih aktivnosti, čime se poboljšava izvedba i odgađa nastup umora. Cilj rada je prikazati fiziološke mehanizme djelovanja kreatina te analizirati njegov utjecaj na snagu, sportsku izvedbu i oporavak. Pregled znanstvenih istraživanja potvrđuje da suplementacija kreatinom, osobito u kombinaciji s treningom snage, dovodi do povećanja maksimalne snage, mišićne mase i radne sposobnosti. Također, kreatin omogućuje izvođenje većeg volumena rada te doprinosi bržem oporavku smanjenjem mišićnog umora i upalnih procesa. Osim primjene kod sportaša, sve više istraživanja ukazuje na pozitivne učinke kreatina kod rekreativne i starije populacije, uključujući očuvanje mišićne mase, poboljšanje funkcionalnih sposobnosti te potencijalne kognitivne benefite. Kreatin monohidrat smatra se „zlatnim standardom" zbog svoje učinkovitosti i sigurnosti, uz pridržavanje preporučenih doza i adekvatne hidratacije. Ipak, potrebno je uzeti u obzir individualne razlike u odgovoru na suplementaciju te moguće kontraindikacije kod određenih zdravstvenih stanja. Zaključno, kreatin predstavlja učinkovito i sigurno sredstvo za unapređenje sportskih performansi i oporavka, uz važnost individualiziranog pristupa i stručnog nadzora.

Ključne riječi: *Suplementacija, snaga, oporavak, fosfageni sustav, anaerobne sposobnosti*

THE ROLE OF CREATINE IN IMPROVING SPORTS PERFORMANCE

Abstract
Creatine is an endogenous compound that plays a key role in the bioenergetics of the human body, particularly in tissues with high energy demands such as skeletal muscles. As a dietary supplement, creatine is considered one of the most researched and effective ergogenic aids in sports. Its primary mechanism of action is based on its involvement in the phosphagen energy system, where it enhances the resynthesis of adenosine triphosphate (ATP) during short-duration, high-intensity activities, thereby improving performance and delaying fatigue. The aim of this paper is to present the physiological mechanisms of creatine action and to analyze its effects on strength, athletic performance, and recovery. A review of scientific literature confirms that creatine supplementation, especially when combined with resistance training, leads to significant improvements in maximal strength, muscle mass, and work capacity. Furthermore, creatine enables a higher training volume and contributes to faster recovery by reducing muscle fatigue and inflammatory responses. In addition to its application in athletes, recent research highlights its benefits in recreational and older populations, including the preservation of muscle mass, improvement of functional abilities, and potential cognitive benefits. Creatine monohydrate is considered the "gold standard" due to its proven effectiveness and safety when used according to recommended dosages and with adequate hydration. However, individual variability in response and potential contraindications should be taken into account. In conclusion, creatine represents a safe and effective supplement for enhancing sports performance and recovery, with the importance of individualized application and professional supervision.

Keywords: *supplementation, strength, recovery, phosphagen system, anaerobic capacity*

Uvod

Kreatin je endogeni metabolik koji igra ključnu ulogu u bioenergetici, osobito u tkivima s visokim energetskim potrebama kao što su skeletni mišići i mozak. Godine 1832. francuski kemičar Michel Eugène Chevreul otkrio je i izolirao kreatin iz mesnog ekstrakta. Sedamdesetih godina prošlog stoljeća sovjetski znanstvenici počeli su ga spominjati kao dodatak koji bi

mogao igrati važnu ulogu u poboljšanju određenih kondicijskih sposobnosti točnije kod sportaša atletičara na kratkim dionicama.

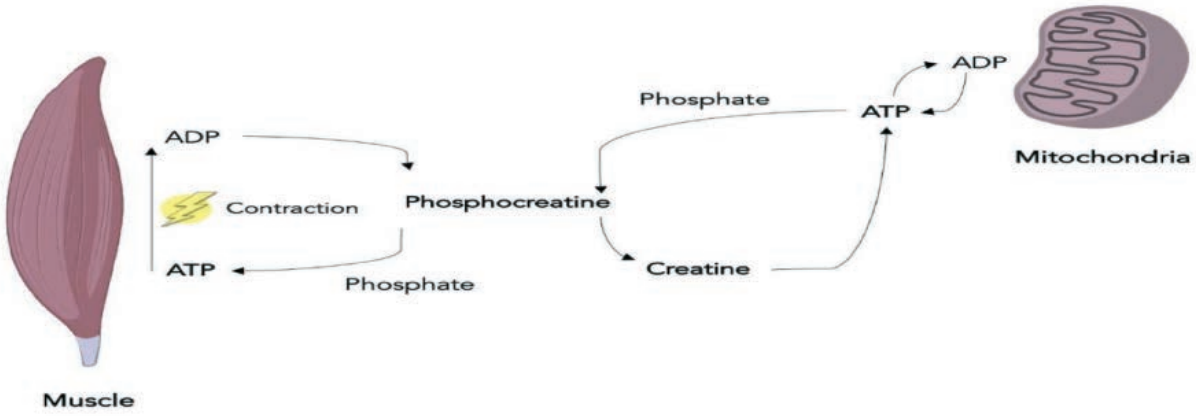
Harasin i Lukinović-Škudar (2004) navode da su od 1992. do 1997. godine provedena brojna opsežna istraživanja kojima je potvrđena efikasnost kreatina u poboljšanju sposobnosti i osobina o kojima ovisi sportski rezultat. Kreatin je nakon toga postao najprodavaniji suplement od kada postoji proizvodnja i prodaja sportskih nutritivnih suplemenata. Kreatin monohidrat je registriran kao dodatak prehrani ili suplement, dakle aktivna tvar koja se uzima oralno sa svrhom obogaćivanja prehrane radi povećavanja tjelesnih sposobnosti,mišićne mase i prevencije bolestiali uz uvjet da nije lijek. Korištenje kreatina kao suplementa nije zabranjeno uredbama međunarodnog olimpijskog odbora.

FIZIOLOŠKA OSNOVA DJELOVANJA KREATINA

Kreatin (N-amidino-N-metilglicin) je endogeni dušični spoj koji se sintetizira iz aminokiselina arginina, glicina i metionina, prvenstveno u jetri i bubrezima. U ljudskom organizmu oko 95 % ukupnog kreatina nalazi se u skeletnim mišićima, u obliku slobodnog kreatina (CRT) i fosfokreatina (CP), a njegova ukupna količina iznosi približno 120–140grama. Ovakva raspodjela ima ključnu ulogu u fosfagenom energetskom sustavu, osobito tijekom kratkotrajnih i visokointenzivnih mišićnih kontrakcija. Budući da su zalihe kreatina u organizmu ograničene, njegov dodatni unos putem suplementacije predstavlja racionalnu strategiju za unapređenje sportskih performansi.

Mehanizam djelovanja kreatina u našem organizmu proizlazi iz njegove uloge u resintezi adenozin trifosfata putem fosfokreatinskih sustava. Tijekom intenzivne aktivnosti dolazi do hidrolize ATP na ADP, pri čemu fosfokreatin donira visokoenergetsku fosfatnu skupinu i omogućava regeneraciju ATP-a. Tim procesom se kontrakcija nastavlja i odgađa se razvoj perifernog umora. Osim uloge obnove ATP-a, kreatin povećava intracelularnu hidrataciju koja djeluje kao anabolički signal koji pomaže u sintezi proteina, uključujući mTOR, enzima koji igra važnu ulogu u regulaciji rasta i preživljavanja stanice. Aktivacija mTOR-a potiče sintezu proteina tako što potiče translaciju genetske informacije iz mRNA u proteinske molekule. Glavna sinteza se vrši u jetri, bubrezima i gušterači. Koncentracija kreatina u skeletnim mišićima muškarca, mase oko 70 kg, iznosi približno 124 mmol/kg muskulature. Ukupna dnevna potreba za kreatinom iznosi približno 2g, pri čemu se oko 1g sintetizira endogeno, dok se ostatak unosi hranom, ponajprije konzumacijom mesa (govedina, junetina, divljač) i ribe (losos, haringa, tuna, bakalar), koje sadrže oko 0,3–0,9 g kreatina na 100 g sirove namirnice.

Ovakva hrana prosječno sadrži 0,3 do 0,9 grama kreatina na 100 grama sirove namirnice. U današnje vrijeme unos kreatina moguć je i putem suplementacije. Industrijski kreatin je lako dostupan, bez okusa i mirisa, dobiven kemijskom sintezom iz jednostavnih organskih spojeva, kako bi se dobio visok stupanje čistoće (često>99,9%).



Izvor: https://www.strictlyscience.com/blog/the-power-of-creatine-a-comprehensive-guide/
Slika 1. Mehanizam djelovanja kreatina

Vrste kreatina

Trenutačno postoji više vrsta kreatina koji se mogu naći u prodaji kao npr. kreatin monohidrat, kreatin HCl (hidroklorid), krea-alkalin (puferski kreatin), kreatin etil ester, kreatin magnezijev helat i kreatin anhydrous (bezvodni kreatin)

KREATIN MONOHIDRAT, vrsta kreatina koji je najistraživaniji i najučinkovitiji po studijima te se smatra "zlatnim standardom" za povećanje snage i mišićne mase.

KREATIN HCL, kreatin koji je vezan za hidroklorid što mu omogućava bolju topljivost u vodi, smanjuje potrebu za velikim dozama te time je lakše probavljiv

KRE-ALKALIN, poznat kao "puferski kreatin", odnosno kreatin s višom pH vrijednošću, stabilniji je u probavnom traktu te time sprečava osjećaj nadutosti.

KREATIN ETIL ESTER, vezan je za estersku skupinu da bi ubrzao ulazak u mišiće, ali studije su kontradiktorne u vezi te teze.

KREATIN MAGNEZIJEV HELAT, vezan je za magnezij s ciljem brže apsorpcije i funkcije mišića.
KREATIN ANHYDROUS, tzv. "bezvodni kreatin" je kreatin bez molekule vode što znači da neznatno sadrži veći postotak čistog kreatina po gramu.

UČINCI KREATINA NA SNAGU I SPORTSKU IZVEDBU

Prema nasumičnim kontroliranim studijama i preglednim analizama dokazi potvrđuju da suplementiranje kreatinom, u kombinaciji s treningom snage, rezultira značajnim povećanjem maksimalne snage i nemasne tjelesne mase. Kreatin monohidrat definitivno predstavlja najučinkovitiji i najistraživaniji ergogeni dodatak za aktivnosti koji ovise o fosfagenom sustavu tj. aktivnosti kratkog i intenzivnog karaktera. U domeni visoko intenzivnih aktivnosti, povećane zalihe fosfokreatina, kreatin omogućuju bržu resintezu ATP-a između serija kao što su sprint intervali, eksplozivni pokreti i serijski rad visokog intenziteta, čime se održava kvaliteta izvedbe i reducira kumulativni zamor. Earnest i Almada (1995) testirali su efekte suplementacije kreatinom na produženi anaerobni rad u trajanju od 90 sekundi na pokretnom sagu. Grupa suplementirana s 20 grama kreatina 4 puta dnevno prvih 4 dana i 10 grama dnevno sljedećih 6 dana imala je značajnije poboljšanje u intenzivnim trčanjima u trajanju od 90 sekundi od placebo grupe koja je na isti način suplementirana, ali glukozom. Ove razlike su bile značajnije u drugom trčanju nakon 8 minuta odmora. Grupa suplementirana kreatinom postigla je i značajno veće vrijednosti laktata mjerene poslije trčanja. Također, Rawson i sur. (2003) navode da prosječno povećanje mišićne snage (1, 3 ili 10 ponavljanja maksimum RM) nakon suplementacije kreatinom uz treninge s otporom je 8% veće od prosječnog povećanja mišićne snage nakon uzimanja placeba tijekom treninga s opterećenjem (20% u odnosu na 12%). Slično tome, prosječno povećanje performansi dizanja utega (maksimalni broj ponavljanja pri danom postotku maksimalne snage) nakon suplementacije kreatinom i treninga s opterećenjem bilo je 14% veće od prosječnog povećanja performansi dizanja utega nakon uzimanja placeba tijekom treninga s otporom (26% u odnosu na 12%). Povećanje 1RM u bench pressu kretalo se od 3 do 45%, a poboljšanje izvedbe iste vježbe kretalo se od 16 do 43%. Dakle, postoje značajni dokazi koji ukazuju na to da je suplementacija kreatinom tijekom treninga s opterećenjem učinkovitija u povećanju mišićne snage i izvedbe dizanja utega, nego sam trening s opterećenjem.

Kreatin ne djeluje isključivo na trenutačnu pojedinačnu izvedbu pokreta, nego posredno povećava adaptaciju na trening u smislu povećanja radne sposobnosti koja nam omogućava izvođenje većeg volumena rada uz zadani intenzitet. Ovakvi podražaji direktno predstavljaju postulate hipertrofije, osobito u mišićnim vlaknima tipa II, dominantno odgovornim za visoko-intenzivne aktivnosti.

UČINCI KREATINA NA OPORAVAK

Osim što doprinosi poboljšanju rezultata u pojedinačnim serijama maksimalnog opterećenja, kreatin omogućuje izvođenje većeg broja serija te time ima značajnu ulogu u procesu oporavka. Pojam oporavka obuhvaća fiziološke, subjektivne i funkcionalne aspekte, odnosno povratak organizma u stanje spremnosti za ponovni napor.

Kreatin pozitivno utječe na kondicijske sposobnosti ovisne o fosfagenom energetskom sustavu, omogućujući izvođenje većeg volumena rada te brži oporavak između serija. Time se smanjuje osjećaj umora nakon ponavljajućih visokointenzivnih aktivnosti te održava kvaliteta izvedbe tijekom treninga.

Chwalbinska-Monteta (2003) u svom je istraživanju utvrdila značajno smanjenje koncentracije laktata u krvi pri submaksimalnom opterećenju te povećanje laktatnog praga kod elitnih veslača nakon kratkotrajne suplementacije kreatinom (5 dana, 20 g/dan). Nadalje, Harasin i Lukinović-Škudro (2004), analizirajući dostupnu literaturu, zaključuju da kreatin može smanjiti upalni odgovor nakon intenzivnog vježbanja, čime se ublažavaju mišićna oštećenja i bol u satima i danima nakon treninga. Konačno, kreatin pokazuje potencijal i u rehabilitacijskom kontekstu, osobito nakon ozljeda ili tijekom razdoblja imobilizacije, gdje može doprinijeti očuvanju mišićne mase i ubrzanju oporavka.

PRIMJENA KREATINA U SPORTU

Za mnoge sportaše i trenere, utjecaj suplementacije kreatinom na poboljšanje kondicijskih sposobnosti je izrazito važan faktor. Dobro je poznato da suplementacija kreatinom dovodi do povećanog udjela kreatina u mišićima, ubrzane resinteze ATP-a i poboljšane izvedbe u kratkotrajnim, pretežno anaerobnim intervalnim vježbama. Kao rezultat ovih uočenih koristi, sugerirano je da bi suplementacija kreatinom mogla dovesti do poboljšanih rezultata na terenu za natjecateljske sportaše. Stalna promjenjiva priroda sporta, u smislu intenziteta, prijeđenih udaljenosti i trajanja, otežava replikaciju sportskih rezultata. Zbog izazova povezanih s procjenom rezultata na terenu, mnogi eksperimentalni pristupi koristili su simuliranu igru i terenske testove. Wax i suradnici (2021) su u svom radu pregledali nekoliko dosadašnjih istraživanje te putem tablice saželi najinteresantnije rezultate.

Tablica 1. Sažetak znanstvenih istraživanja o utjecaju suplementacije kreatinom na sportsku izvedbu kod različitih sportaša

	Ispitanici	Trajanje	Doziranje	Testovi izvedbe	Rezultati	Nuspojave
Mujika et al. 2000	17 nogometaša	10 tjedana	20 g/dan (5 dana); 5 g/dan (9 tjedana)	Skok (CMJ), ponavljani sprint	↔CMJ; ↑ponavljani sprint	Nema
Haff et al. 2000	36 atletičara (M/Ž)	6 tjedana	0.3 g/kg/dan	Vertikalni skok	↑vertikalni skok	Nema
Skare et al. 2001	18 sprintera (M)	5 dana	20 g/dan	Sprint na 100m, ukupno vrijeme sprinta	↑ 100m sprint; ↑ ukupno vrijeme	Nema
Romer et al. 2001	9 squash igrača	5 dana	0.075 g/kg (4x dnevno)	Pojedinačni sprint, ponavljani sprint	↔pojedinačni; ↑ ponavljani sprint	Nema
Izquierdo et al. 2002	19 rukometaša (M)	5 dana	20 g/dan	Vertikalni skok, ponavljani sprint	↑ vertikalni skok; ↑6x15m sprint	Nema
Cox et al. 2002	12 nogometašica	6 dana	20 g/dan	Agilnost, ponavljani sprint, BLa	↔agilnost; ↑ agilnost (run); sprint; ↑ BLa	Nema
Lehmkul et al. 2003	29 atletičara (M/Ž)	8 tjedana	0.3 g/kg (7 dana); 0.03 g/kg (7 tjedana)	Snaga tijekom sprinta na ergometru	↔statički skok;↔CMJ; ↔snaga	Nema
Delecluse et al. 2003	12 sprintera (M/Ž)	7 dana	0.35 g/kg	Sprint 40m, ponavljani sprintevi	↔sprint 40m;↔ponavljani sprintevi	Nema
Kocak et al. 2003	20 hrvača (M)	5 dana	20 g/dan	Wingate anaerobni test	↑ prosječna snaga; ↑vršna snaga	Nema
Ostojic et al. 2004	20 mladih nogometaša	7 dana	30 g/dan	Dribling, snaga sprinta, CMJ	↑ dribling; ↑ snaga sprinta; CMJ	Nema
Pluim et al. 2006	36 tenisača	32 dana	0.3 g/kg (6 dana); 0.03 g/kg (28 dana)	Brzina servisa i udaraca, sprint	↔servis; udarci;↔sprint	Nema
Glaister et al. 2006	42 aktivna muškarca	5 dana	20 g/dan	Ponavljani sprint	↔ponavljani sprint	Nema

UTJECAJ KREATINA KOD REKREATIVACA I STARIJE POPULACIJE

Iako je primjena kreatina tradicionalno povezana sa sportašima, sve veći broj istraživanja usmjeren je na njegovu primjenu kod rekreativne i starije populacije. Kod starijih osoba suplementacija kreatinom, u kombinaciji s treningom snage, pokazuje značajan učinak na povećanje mišićne mase i funkcionalne snage, čime se usporava progresija sarkopenije. Istraživanje koje su proveli Peeters i suradnici (1999) pokazalo je i blago sniženje sistoličkog i dijastoličkog krvnog tlaka nakon šestotjedne suplementacije kreatinom.

Osim lokomotornog sustava, zabilježeni su povoljni učinci na regulaciju glukoze i inzulinsku osjetljivost, što ima za posljedicu za prevenciju metaboličkih poremećaja. Osobitu korist u ublažavanju progresije sarkopenije, osteopenije, a na kraju i osteoporoze imaju osobe ženskog spola jer dokazano je da nakon navršene 50. godine progresivno dolazi do gubitka mišićne i koštane mase.

Benefiti korištenja kreatina također su dokazani i na poboljšanju neuroloških i kognitivnih funkcija jer kreatin ima važnu ulogu u energetskom metabolizmu neuronskih stanica. Suplementacija kreatinom utječe izrazito na kognitivnu funkciju tako da viša razina kreatina u mozgu poboljšava neuropsihološke performanse. Kognitivna obrada koja uključuje mentalne, spoznajne i intelektualne procese, a koja je otežana zbog nedostatka sna, može se poboljšati suplementacijom kreatina. Mnoga istraživanja potvrđuju da su višestruke koristi kod starijih osoba kao što su poboljšanje sna, poboljšanje radne memorije te smanjenje subjektivnog umora. Avgerinos i sur. (2018) su istražili i primijetili poboljšanje u vremenu reakcije u nekoliko zadataka, što sugerira da kreatin može ubrzati brzinu obrade informacija. Vrijeme reakcije, kao mjera brzine kojom pojedinac percipira i reagira na podražaj, ukazuje da kraće vrijeme reakcije odražava bržu brzinu obrade informacija. Poboljšanje u brzini obrade mogu imati značajne implikacije za svakodnevno funkcioniranje, olakšavajući brže donošenje odluka, poboljšavajući reflekse u situacijama koje zahtijevaju brze reakcije poput vožnje ili sporta te povećavajući efikasnost u različitim životnim zadacima, posebno onima koji zahtijevaju mentalnu agilnost. Također treba naglasiti da pojedina istraživanja pokazuju da je došlo do poboljšanja neuroloških i kognitivnih funkcija bez tjelovježbe pogotovo kod starije populacije, a rezultati su bili još uspješniji uz istovremenu primjenu trenažnog procesa.

DOZIRANJE I SIGURNOST

Standardni protokol suplementacije kreatin monohidratom sastoji se od faze "punjenja" i faze održavanja. Tijekom faze punjenja unosi se 20 grama kreatina tijekom dana ili 0,3 grama po kilogramu tjelesne mase. Faza je podijeljena u 4 dnevna unosa od 5 grama i preporučeno vrijeme "punjenja" je 5 do 7 dana nakon čega slijedi održavanje 3 do 5 grama kreatina ili 0,03 grama po kilogramu tjelesne mase. Bitno je naglasiti da i kontinuirano uzimanje manjih doza (oko 3–5 g dnevno), bez faze punjenja, može dovesti do željenih učinaka. Kreatin se može uzimati u bilo koje doba dana, no pojedina istraživanja ukazuju na blagu prednost konzumacije nakon tjelesne aktivnosti, osobito uz obrok bogat ugljikohidratima, zbog poboljšane apsorpcije posredovane inzulinskim odgovorom. Budući da kreatin povećava zadržavanje vode u mišićnim stanicama, preporučuje se adekvatan unos tekućine, osobito kod povećane konzumacije kofeina i sličnih napitaka.

Unatoč brojnim prednostima, postoje određena zdravstvena stanja u kojima se suplementacija kreatinom ne preporučuje ili zahtijeva poseban oprez. Osobe s bubrežnim bolestima trebale bi izbjegavati njegovu primjenu zbog mogućeg dodatnog opterećenja bubrega. Također, osobe s poremećajima metabolizma kreatina (npr. GAMT ili CK deficijencija) ne bi trebale koristiti kreatin. Sigurnost primjene tijekom trudnoće i dojenja nije dovoljno istražena, stoga se njegova uporaba u tim razdobljima ne preporučuje.Kod pojedinaca se mogu javiti nuspojave poput gastrointestinalnih smetnji, dehidracije ili alergijskih reakcija. Kreatin može stupiti u interakciju s određenim lijekovima, poput diuretika i lijekova za smanjenje krvnog tlak. Prije početka suplementacije kreatinom ili bilo kojim drugim dodatkom prehrani, preporučuje se savjetovanje s liječnikom ili nutricionistom, osobito u slučaju postojećih zdravstvenih tegoba.

RASPRAVA

Unatoč brojnim istraživanjima, potrebno je naglasiti individualnu varijabilnost. Oko 20-30% konzumenata može se klasificirati kao slabiji "responderi" što se djelomično pokazuje višim početnim razinama kreatina intramuskularno, različitim obrascima (prehrana bogata kreatinom) i udjelom mišićnih vlakana tipa II. Prehrambene navike predstavljaju važan čimbenik u određivanju bazalnih razina kreatina. Istraživanja Crim i suradnika (1975) ukazuju na to da vegetarijanska populacija, zbog izostanka unosa kreatina putem mesa, ima niže početne koncentracije kreatina u mišićima, ali istodobno pokazuje izraženiji odgovor na suplementaciju. Niže vrijednosti kreatinina u urinu kod ove skupine dodatno potvrđuju navedene razlike.

Ovo je područje suplementacije kreatina koje bi se u budućnosti trebalo detaljnije istražiti. Buduća istraživanja trebala bi odgovoriti na pitanja kojih se mjera sigurnosti treba pridržavati prilikom suplementacije kreatinom. Za sada se jedino preporučuje da se ne prelazi preporučene doze te da se sportaši koji imaju problema s bubrezima i jetrom suzdrže od suplementacije te isto tako mlađi od 18 godina.

ZAKLJUČAK

Kreatin predstavlja jedno od najistraženijih i najučinkovitijih ergogenih sredstava u području sportske suplementacije, s dosljedno potvrđenim učincima na povećanje mišićne snage, radne sposobnosti i ukupne sportske izvedbe. Njegovi učinci protežu se i izvan sportskog konteksta, uključujući potencijalne koristi u očuvanju funkcionalnih i kognitivnih sposobnosti.
U kontekstu kineziologije i sportske pripreme, kreatin se može smatrati relevantnim alatom za optimizaciju trenažnih procesa, osobito u disciplinama koje zahtijevaju visokointenzivne i eksplozivne napore. Unatoč povoljnom sigurnosnom profilu, njegova primjena zahtijeva individualiziran pristup, uzimajući u obzir specifičnosti pojedinca, te stručno vođenje kako bi se osigurala maksimalna učinkovitost i sigurnost primjene.

LITERATURA

1. Andrews, R., Greenhaff, S., Curtis, S., Perry, A., Cowley, A.J. (1998). The effect of dietary creatine supplementation on skeletal muscle metabolism in congestive heart failure. European Heart Journal, 19, 617-622.
2. Avgerinos, K.I., Spyrou, N., Bougioukas, K.I., Kapogiannis, D. (2018). Effects of creatine supplementation on cognitive function of healthy individuals: A systematic review of randomized controlled trials. Experimental Gerontology, 108, 166-173.
3. Chwalbińska-Moneta, J. (2003). Effect of creatine supplementation on aerobic performance and anaerobic capacity in elite rowers in the course of endurance training. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 13, 173-183.
4. Crim, M. C., Calloway, D. H., & Margen, S. (1975). Creatine metabolism in men: Urinary creatine and creatinine excretions with creatine feeding. The Journal of Nutrition, 105(4), 428–438.
5. Earnest, C.P., Snell, P.G., Rodriguez, R., Lmada, A.L., Mitchell, T.L. (1995). The effects of creatine monohydrate ingestion on anaerobic power indices, muscular strength and body composition. Acta Physiologica Scandinavica, 207-209.
6. Harasin, D., Lukinović-Škudar, V. (2004). Kreatin-monohidrat u dopunskoj prehrani sportaša. Hrvatski Sportsko-medicinski Vjesnik, 19, 16-22.
7. Ištuk, J. (2025). Trenutna saznanja o utjecaju suplementacije kreatin monohidrata na mozak i kognitivne sposobnosti. Hrana u zdravlju i bolesti, 14(1), 51-55. Preuzeto iz https://hrcak.srce.hr/333488.
8. Peeters, B.M., Lantz, C.D., Mayhew, J.L. (1999). Effects of Oral Creatine Monohydrate and Creatine Phosphate Supplementation on Maximal Strength Indices, Body Composition, and Blood Pressure. Journal of Strength and Conditioning Research, 1, 3-9.
9. Rawson, E.S., Gunn, B., Clarkson, P.M. (2001). The effects of creatine supplementation on exercise-induced muscle damage. Journal of Strength and Conditioning Research, 15, 178-184.
10. Rawson, E.S., Volek, J.S. (2003). Effects of Creatine Supplementation and Resistance Training on Muscle Strength and Weightlifting Performance. Journal of Strength and Conditioning Research, 17, 822-831.
11. Wax, B., Kerksick, C. M., Jagim, A. R., Mayo, J. J., Lyons, B. C., & Kreider, R. B. (2021). Creatine for Exercise and Sports Performance, with Recovery Considerations for Healthy Populations. Nutrients, 13(6), 1915. doi.org

Stručni rad

ULOGA RAVNOTEŽE KAO SELEKTIVNOG PREDIKTORA USPJEŠNOSTI U RITMIČKOJ GIMNASTICI

Ivan Perić
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
ivan.peric@kifos.hr

Rebeka Stojković
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
rebeka.stojkovic@kifos.hr

Zoran Špoljarić
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
zoran.spoljaric@kifos.hr

Sažetak
Ravnoteža se smatra jednom od temeljnih motoričkih sposobnosti koja značajno doprinosi kvaliteti izvedbe gimnastičkih elemenata, osobito u uvjetima manipulacije rekvizitima. Međutim, njezina prediktivna vrijednost nije jednako izražena u svim situacijama, već ovisi o specifičnim zahtjevima zadatka, razini programa natjecateljica te vrijednosti elemenata. U radu se razmatra uloga statičke i dinamičke ravnoteže u kontekstu natjecateljske uspješnosti. Poseban naglasak stavljen je na ograničenja postojećih pristupa mjerenju ravnoteže, pri čemu se ističe nedovoljna specifičnost standardiziranih testova u odnosu na zahtjeve ritmičke gimnastike. Takvi testovi često ne uključuju dinamičke prijelaze, rotacije i rad s rekvizitima, što dovodi u pitanje njihovu valjanost. Stvarna prediktivna vrijednost ravnoteže ovisi o načinu mjerenja i interpretacije, što upućuje na potrebu razvoja specifičnijih testova prilagođenih zahtjevima ovog sporta.

Ključne riječi: *mjerenje ravnoteže, prediktori uspješnosti, motoričke sposobnosti*

THE ROLE OF BALANCE AS A SELECTIVE PREDICTOR OF PERFORMANCE IN RHYTHMIC GYMNASTICS

Abstract
Balance is considered one of the fundamental motor abilities that significantly contributes to the quality of performance in gymnastic elements, particularly under conditions involving apparatus manipulation. However, its predictive value is not equally expressed across all situations, but rather depends on the specific task demands, the competitive level of the athletes, and the value of the performed elements. This paper examines the role of both static and dynamic balance in the context of competitive performance. Special emphasis is placed on the limitations of current approaches to balance assessment, highlighting the insufficient specificity of standardized tests in relation to the demands of rhythmic gymnastics. Such tests often fail to incorporate dynamic transitions, rotations, and apparatus handling, which brings their validity into question. The actual predictive value of balance depends on the methods of its assessment and interpretation, which indicates the need for the development of more sport-specific tests adapted to the requirements of rhythmic gymnastics.

Keywords: *balance assessment, performance predictors, motor abilities*

Uvod

Ritmička gimnastika je sport u kojem natjecateljska uspješnost uvelike ovisi o visokoj razini razvijenosti različitih motoričkih sposobnosti, a u vrhu jednadžbe specifikacije nalazi se fleksibilnost, ravnoteža i koordinacija (Douda i sur., 2008). Isto tako, zahtjevi sporta su specifični jer istovremeno traže pravilnu izvedbu elemenata tijelom te manipulaciju rekvizitima poput vijače, obruča, lopte, čunjeva i trake, što nameće dodatna ograničenja na posturalnu stabilnost i motoričku kontrolu (Fédération Internationale de Gymnastique, 2025). U tom kontekstu, uloga ravnoteže nadilazi osnovnu funkciju održavanja stabilnosti te postaje ključan čimbenik u postizanju tehničke preciznosti i estetske kvalitete izvedbe. Međutim, iako je povezanost između ravnoteže i natjecateljske uspješnosti potvrđena, rezultati istraživanja ukazuju na to da njezina prediktivna vrijednost nije jednaka u svim uvjetima (Di Cagno i sur., 2009, Douda i sur., 2008). Ona ovisi o različitim čimbenicima, uključujući razinu treniranosti i natjecateljskog iskustva, složenost elemenata te specifične zahtjeve koreografskih sastava. Dodatno, suvremeni pristup analizi sportske uspješnosti naglašava da se pojedinačne motoričke sposobnosti ne mogu promatrati izolirano, već u međusobnoj interakciji. U tom kontekstu, ravnoteža djeluje u sinergiji s koordinacijom, fleksibilnošću i kontrolom pokreta, što dodatno otežava njezino izdvajanje kao samostalnog prediktora

uspješnosti (Shumway – Cook i Woollacott, 2007). Jedno od ključnih ograničenja u razumijevanju stvarne uloge ravnoteže proizlazi iz načina njezina mjerenja. Standardizirani testovi ravnoteže najčešće se provode u kontroliranim, statičkim uvjetima koji ne odražavaju dinamičke i specifične zahtjeve ritmičke gimnastike (Hrysomallis, 2011). Takvi testovi često ne uključuju specifične elemente ritmičke gimnastike poput višestrukih pirueta ili ravnotežnih položaja visoke težinske vrijednosti izvedenih velikom amplitudom pokreta te istovremene manipulacije rekvizitima, čime se dovodi u pitanje njihova primjenjivost u procjeni natjecateljske uspješnosti u ritmičkoj gimnastici. S obzirom na to, može se pretpostaviti da stvarna prediktivna vrijednost ravnoteže u ritmičkoj gimnastici uvelike ovisi o načinu njezina mjerenja i interpretacije rezultata, što upućuje na potrebu razvoja specifičnijih testova i novih pristupa procjeni ravnoteže u ovom sportu.

Ravnoteža u ritmičkoj gimnastici

U ritmičkoj gimnastici ravnoteža se očituje kroz izvedbu specifičnih tehničkih elemenata koji zahtijevaju visoku razinu kontrole položaja tijela u prostoru. Za razliku od općih motoričkih zadataka, ravnoteža u ovom sportu najčešće se izvodi u specifičnim uvjetima, primjerice tijekom izvođenja elemenata tijelom u različitim jednonožnim stavovima na prstima (relevé), pri čemu je potrebno održati stabilnost uz istodobno izvođenje preciznih pokreta (Fédération Internationale de Gymnastique, 2025). Posebnu ulogu imaju balansni elementi koji su jasno definirani pravilima i vrednovani kroz bodovni sustav, a njihova kvaliteta ovisi o stabilnosti, amplitudi pokreta i kontroli izvedbe. Osim statičkih položaja, ravnoteža se u ritmičkoj gimnastici očituje i kroz dinamičke situacije, poput ulazaka i izlazaka iz elemenata, prijelaza između različitih struktura kretanja te izvođenja pirueta, što zahtijeva kontinuiranu prilagodbu posturalne kontrole. Dodatnu složenost predstavlja činjenica da se svi navedeni elementi izvode uz manipulaciju rekvizitima, čime se povećava zahtjev za sinkronizacijom pokreta i preciznom kontrolom tijela. U takvim uvjetima ravnoteža se ne može promatrati isključivo kao sposobnost održavanja stabilnosti, već kao dinamički proces koji uključuje stalnu prilagodbu motoričkih odgovora u skladu sa zahtjevima zadatka. S obzirom na specifičnosti izvedbe, ravnoteža u ritmičkoj gimnastici predstavlja složenu motoričku sposobnost koja uključuje istovremenu kontrolu stabilnosti, pokreta i koordinacije u zahtjevnim uvjetima. Nadalje, prediktivna vrijednost ravnoteže ovisi i o razini natjecateljica. Kod manje iskusnih gimnastičarki razlike u ravnoteži mogu značajno utjecati na kvalitetu izvedbe, dok kod vrhunskih natjecateljica, gdje su osnovne motoričke sposobnosti već visoko razvijene, ravnoteža ima manju ulogu u razlikovanju uspješnosti. U takvim uvjetima uspješnost je više uvjetovana preciznošću izvedbe, koordinacijom i složenošću elemenata. Također, važno je naglasiti da se ravnoteža u ritmičkoj gimnastici ne pojavljuje kao izolirana sposobnost, već kao dio šireg sustava motoričkih zahtjeva. Njezina uloga kao prediktora uspješnosti stoga ovisi o interakciji s drugim sposobnostima, osobito koordinacijom i fleksibilnošću, što dodatno otežava njezino izdvajanje kao samostalnog pokazatelja uspješnosti.

S obzirom na navedeno, ravnoteža se u ritmičkoj gimnastici može promatrati kao selektivni prediktor uspješnosti, čija je uloga izraženija u određenim uvjetima izvedbe, ali nije dovoljna za objašnjenje ukupne natjecateljske uspješnosti.

Problemi mjerenja ravnoteže u ritmičkoj gimnastici

Unatoč značajnoj ulozi ravnoteže u ritmičkoj gimnastici, jedno od ključnih ograničenja u njezinu proučavanju odnosi se na način mjerenja ove sposobnosti. U sportskoj praksi i znanstvenim istraživanjima najčešće se koriste standardizirani testovi ravnoteže koji su razvijeni za opću populaciju ili za različite sportske discipline, ali ne uzimaju u obzir specifične zahtjeve ritmičke gimnastike (Hrysomallis, 2011). Većina tih testova temelji se na procjeni statičke ravnoteže u kontroliranim uvjetima, poput održavanja stabilnog položaja na jednoj nozi ili mjerenja oscilacija tijela pomoću stabilometrijskih platformi. Iako takvi testovi omogućuju objektivnu i pouzdanu procjenu posturalne kontrole, njihova primjenjivost u kontekstu ritmičke gimnastike je ograničena jer ne uključuju dinamičke i tehnički zahtjevne elemente karakteristične za ovaj sport. Specifičnost ritmičke gimnastike očituje se u izvođenju balansnih elemenata u uvjetima smanjene baze potpore, velikih amplituda pokreta te čestih prijelaza između različitih struktura kretanja. Osim toga, izvedba gotovo uvijek uključuje manipulaciju rekvizitima, što dodatno povećava zahtjeve na koordinaciju i posturalnu kontrolu. Takvi uvjeti značajno se razlikuju od onih u kojima se provode standardizirani testovi, zbog čega se postavlja pitanje njihove primjenjivosti. U slučaju ritmičke gimnastike, testovi koji ne uključuju rotacije, dinamičke prijelaze i rad s rekvizitima ne mogu u potpunosti obuhvatiti zahtjeve natjecateljske izvedbe, što dovodi do mogućeg nesklada između rezultata testiranja i stvarne uspješnosti na natjecanju. Dodatni problem predstavlja činjenica da većina postojećih testova ne razlikuje dovoljno statičku i dinamičku komponentu ravnoteže, iako je u ritmičkoj gimnastici upravo dinamička ravnoteža često presudna za uspješnu izvedbu. Time se ograničava mogućnost preciznog utvrđivanja uloge ravnoteže kao prediktora uspješnosti.

Kao primjer standardiziranih testova ravnoteže često se navode Flamingo test te Y-balance test, koji se koristi za procjenu dinamičke ravnoteže. Iako su ovi testovi široko primijenjeni u sportskoj praksi zbog svoje jednostavnosti i pouzdanosti, njihova primjenjivost u ritmičkoj gimnastici je ograničena. Flamingo test temelji se na održavanju statičkog položaja na jednoj nozi bez dodatnih motoričkih zahtjeva, dok Y-balance test uključuje kontrolirane dosege u različitim smjerovima, ali bez elemenata karakterističnih za ritmičku gimnastiku, poput velikih amplituda pokreta ili manipulacije različitim rekvizitima. Time se dobiva uvid u opću razinu ravnoteže, ali ne i u sposobnost njezine primjene u specifičnim uvjetima izvedbe. Zbog toga rezultati ovakvih testova ne moraju nužno odražavati stvarnu sposobnost gimnastičarki da održavaju ravnotežu tijekom izvođenja složenih elemenata u natjecateljskom okruženju. Ova razlika dodatno naglašava potrebu za razvojem specifičnih testova koji će bolje simulirati stvarne zahtjeve ritmičke gimnastike.

S obzirom na navedena ograničenja, može se zaključiti da postojeći pristupi mjerenju ravnoteže ne omogućuju cjelovitu procjenu ove sposobnosti u kontekstu ritmičke gimnastike. Posljedično, interpretacija rezultata dobivenih takvim testovima u svrhu predviđanja uspješnosti može biti ograničena i zahtijeva oprez. Stoga se nameće potreba za razvojem specifičnijih pristupa procjeni ravnoteže koji će biti usklađeni sa stvarnim zahtjevima sporta. Takvi pristupi trebali bi uključivati dinamičke zadatke, elemente karakteristične za ritmičku gimnastiku te integraciju rada s rekvizitima, kako bi se omogućila realnija procjena ravnoteže.

Zaključak

Ravnoteža predstavlja jednu od temeljnih motoričkih sposobnosti u ritmičkoj gimnastici te ima značajnu ulogu u izvedbi tehnički zahtjevnih elemenata i postizanju natjecateljske uspješnosti. Kroz analizu dostupne literature može se zaključiti da ravnoteža doprinosi kvaliteti izvedbe, osobito u uvjetima povećane složenosti zadataka uz istodobnu manipulaciju rekvizitima. Međutim, njezina uloga kao prediktora uspješnosti ne može se promatrati izolirano. Prediktivna vrijednost ravnoteže ovisi o različitim čimbenicima, uključujući razinu natjecateljica, specifične zahtjeve izvedbe te interakciju s drugim motoričkim sposobnostima, poput koordinacije i fleksibilnosti. U tom kontekstu, ravnoteža se može smatrati selektivnim i kontekstualno uvjetovanim čimbenikom, čija se stvarna vrijednost očituje unutar složenog sustava sportskih performansi. Poseban problem u razumijevanju uloge ravnoteže proizlazi iz načina njezina mjerenja. Standardizirani testovi ravnoteže, iako pouzdani u općem kontekstu, često ne odražavaju specifične zahtjeve ritmičke gimnastike. Nedostatak dinamičkih elemenata, rotacija i manipulacije rekvizitima ograničava njihovu primjenjivost u procjeni natjecateljske uspješnosti. Stoga, nameće se potreba za razvojem specifičnijih i funkcionalno relevantnijih pristupa mjerenju ravnoteže koji će biti usklađeni sa stvarnim uvjetima izvedbe u ritmičkoj gimnastici. Takvi pristupi trebali bi omogućiti precizniju procjenu ove sposobnosti te doprinijeti boljem razumijevanju njezine uloge u sportskom uspjehu.

Literatura

- Di Cagno, A., Baldari, C., Battaglia, C., Monteiro, M. D., Pappalardo, A., Piazza, M., & Guidetti, L. (2009). Factors influencing performance of competitive and amateur rhythmic gymnastics—Gender differences. *Journal of Science and Medicine in Sport, 12*(3), 411–416.
- Douda, H. T., Toubekis, A. G., Avloniti, A. A., & Tokmakidis, S. P. (2008). Physiological and anthropometric determinants of rhythmic gymnastics performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 3*(1), 41–54.
- Fédération Internationale de Gymnastique. (2025). *Code of Points 2025–2027: Rhythmic gymnastics*. Lausanne: FIG.
- Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine, 41*(3), 221–232.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice* (3rd ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- The APC was funded from European Union - Next Generation, Institutional research projects financed from source 581 - the Recovery and Resilience Mechanism (581-UNIOS-77 KineziIQ)

Izvorni znanstveni rad

UČINCI METODA UČENJA NA USVAJANJE TEHNIKE IPPON SEOI NAGE KOD DJECE

Josipa Brvenik
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno matematičkih i odgojnih znanosti
josipabrv@gmail.com

Zoran Čuljak
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno matematičkih i odgojnih znanosti
zoran.culjak@fpmoz.sum.ba

Sažetak
Cilj ovog rada bio je utvrditi razlike u učinkovitosti sintetičke, analitičke i mješovite metode u procesu motoričkog učenja osnovne judo tehnike kod djece početnika. Istraživanje je provedeno na uzorku djece u dobi od 6 do 8 godina bez prethodnog iskustva u judu. Ispitanici su raspoređeni u tri skupine koje su primjenjivale različite metode učenja.

Kao model zadatka korištena je tehnika Ippon Seoi Nage. Istraživanje je trajalo dva mjeseca i obuhvatilo 24 trenažne jedinice. Napredak je praćen kroz četiri mjerenja: inicijalno, tranzicijsko, finalno i retencijsko. Rezultati ukazuju na napredak u svim skupinama, uz određene razlike u dinamici učenja. Analitička metoda pokazala se najučinkovitijom u početnoj fazi učenja, dok mješovita metoda daje stabilne rezultate kroz vrijeme.

Ključne riječi: *specifična izdržljivost, motoričke sposobnosti, hrvačka izvedba, mladi sportaši, planiranje treninga*

EFFECTS OF LEARNING METHODS ON THE ACQUISITION OF THE IPPON SEOI NAGE TECHNIQUE IN CHILDREN

Abstract
The aim of this study was to determine differences in the effectiveness of synthetic, analytical, and combined methods in the process of motor learning of a basic judo technique in beginner children. The research was conducted on children aged 6 to 8 with no prior judo experience. Participants were divided into three groups according to the applied learning method.

The technique Ippon Seoi Nage was used as the model task. The study lasted two months and included 24 training sessions. Progress was monitored through four measurement points: initial, transitional, final, and retention. The results indicate improvement in all groups, with differences in learning dynamics. The analytical method proved to be the most effective in the initial phase, while the combined method showed stable results over time.

Keywords: *judo, motor learning, analytical method, synthetic method, children.*

Uvod

Motoričko učenje predstavlja složen i kontinuiran proces usvajanja novih motoričkih znanja, odnosno stjeca motoričkih vještina, koji se odvija kroz ponavljanje, iskustvo i prilagodbu organizma na zahtjeve zadatka. Motoričko učenje rezultira relativno trajnim promjenama u sposobnosti izvođenja pokreta, što je od posebne važnosti u sportovima koji zahtijevaju preciznu i koordiniranu izvedbu (Magill, 2011). U kineziološkoj praksi, osobito u sportovima poput juda, koje karakteriziraju složene motoričke strukture, odabir odgovarajuće metode učenja ima ključnu ulogu u uspješnosti izvedbe i učinkovitosti trenažnog procesa. Različite metode poučavanja mogu značajno utjecati na brzinu i kvalitetu usvajanja motoričkih vještina, osobito kod početnika (Schmidt i Lee, 2014).

Kod djece početnika proces motoričkog učenja obilježen je nižom razinom motoričkih sposobnosti i ograničenim iskustvom (Schmidt i Lee, 2014). U takvim uvjetima primjena adekvatne metode učenja može značajno utjecati na brzinu, kvalitetu i stabilnost usvajanja motoričkih znanja.

U skladu s navedenim, u kineziološkoj praksi razvijene su različite metode poučavanja. Najčešće se primjenjuju tri osnovne metode učenja: sintetička, analitička i mješovita metoda, ovisno o složenosti motoričkog zadatka, dobi i razini prethodnog znanja ispitanika. Sintetička metoda temelji se na učenju pokreta u cjelini, analitička metoda na razlaganju pokreta na sastavne dijelove, dok mješovita metoda kombinira elemente obje prethodne. Svaka od navedenih metoda ima svoje prednosti i ograničenja, ovisno o karakteristikama zadatka i vježbača (Sertić, 2004).

Tehnika Ippon Seoi Nage predstavlja jednu od osnovnih ručnih tehnika u judu, koja zahtijeva dobru koordinaciju, ravnotežu i pravilno vremensko usklađivanje faza pokreta kuzushi, tsukuri i kake (Sertić, 2004). Upravo zbog svoje složenosti, često se koristi kao model za proučavanje procesa motoričkog učenja kod djece početnika. Cilj rada je utvrditi razlike u učinkovitosti sintetičke, analitičke i mješovite metode učenja u procesu usvajanju tehnike Ippon Seoi Nage kod djece početnika u judu. Posebna pozornost usmjerena je na analizu utjecaj navedenih metoda na brzinu, kvalitetu i stabilnost izvedbe tehnike, s ciljem određivanja najprikladnijeg pristupa u procesu motoričkog učenja.

METODE RADA

Istraživanje je provedeno uz informirani pristanak roditelja ili skrbnika ispitanika, na uzorku od 33 djece u dobi od 6 do 8 godina, bez prethodnog sustavnog iskustva u judu. Ispitanici su bili uključeni u početni program judo treninga te su raspoređeni u tri skupine ujednačene prema motoričkim sposobnostima.

Sve varijable mjerene su u kontroliranim uvjetima kako bi se smanjio utjecaj vanjskih čimbenika. U istraživanju je praćena kvaliteta izvedbe judo tehnike Ippon Seoi Nage kao glavna zavisna varijabla.

Kriteriji ocjenjivanja temeljeni su na strukturi judo tehnike koja uključuje faze kuzushi, tsukuri i kake (Sertić, 2004), čime je osigurana sadržajna valjanost kriterija.

Procjena izvedbe temeljila se na ordinalnoj skali od 1 do 5:
- 1 – izvedba ne odgovara tehnici
- 2 – djelomično prepoznatljiva tehnika bez jasno izraženih faza
- 3 – naglašena faza kuzushi, izostaju tsukuri i kake
- 4 – naglašeni kuzushi i tsukuri, izostaje kake
- 5 – pravilna izvedba s jasno izraženim svim fazama i odgovarajućom brzinom

Istraživanje je trajalo dva mjeseca i obuhvatilo ukupno 24 trenažne jedinice, 3 puta tjedana. Sve skupine radile su pod jednakim uvjetima, uz kontrolirani volumen rada od 20 ponavljanja po trenažnoj jedinici.

Ispitanici su bili podijeljeni u tri skupine:
- skupina koja je učila primjenom analitičke metode
- skupina koja je učila primjenom sintetičke metode
- skupina koja je učila primjenom mješovite metode

Praćenje napretka provedeno je kroz četiri mjerenja:
- inicijalno mjerenje
- tranzitivno mjerenje
- finalno mjerenje
- retencijsko mjerenje (retencijski interval: 3 tjedna)

Procjena izvedbe provedena je od strane tri stručna procjenjivača, uz izračun intersubjektivne pouzdanosti.

Dobiveni podaci obrađeni su primjenom deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalne i maksimalne vrijednosti) te analize varijance (ANOVA) s ciljem utvrđivanja razlika između skupina i promjena kroz vrijeme.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja prikazani su primjenom deskriptivne statistike i analize varijance, što je uobičajen pristup u istraživanjima motoričkog učenja i sportskog treninga kod djece.

Tablica 1. Pokazatelj međusobne povezanosti procjenjivača

PROCJENJIVAČI	SUDAC 1	SUDAC 2	SUDAC 3
SUDAC 1	1,00	0,92	0,90
SUDAC 2	0,92	1,00	0,94
SUDAC 3	0,90	0,94	1,00
POKAZATELJ		VRIJEDNOST	
CRONBACH α		0,94	
PROSJEČNA INTER-ITEM KOLERACIJA		0,92	

Pouzdanost mjerenja provjerena je analizom međusobne povezanosti procjenjivača te izračunom Cronbach α koeficijenta i inter-item korelacije. Dobivene visoke korelacijske vrijednosti ukazuju na visoku razinu slaganja između sudaca. Vrijednost Cronbach α koeficijenta ($\alpha = 0,94$) potvrđuje vrlo visoku pouzdanost mjerenja, kao i prosječna iter-item korelacija.

Tablica 2. Deskriptivna statistika – ukupni uzorak (sve 3 metode)

VARIJABLE	N	Mean	Min.	Max.	Std.Dev.
INICIJALNO MJERENJE	33,00	2,21	1,00	4,00	0,89
TRANZITIVNO MJERENJE	27,00	3,00	2,00	4,00	0,64
FINALNO MJERENJE	28,00	3,20	2,00	5,00	0,89
RETENCIJA	27,00	2,80	2,00	5,00	0,83

Legenda: N – broj ispitanika; Mean – aritmatička sredina; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; Std.Dev. – standardna devijacija

U Tablici 2 prikazani su deskriptivni pokazatelji uspješnosti izvedbe judo tehnike za ukupni uzorak kroz sve faze mjerenja. Uočen je porasta prosječnih vrijednosti od inicijalnog (AS = 2,21) do finalnog mjerenja (AS = 3,20), dok je u retencijskom mjerenju zabilježeno smanjenje (AS = 2,28). Raspon rezultata povećava se kroz mjerenje, pri čemu naksimalne vrijednosti dostižu razinu 5,00 u finalnom i retencijskom mjerenju. Standardne devijacije ukazuju na umjerenu varijabilnost kroz sve faze mjerenja.

Tablica 3. Deskriptivna statistika – mješovita metoda

VARIJABLE	N	Mean	Min.	Max.	Std.Dev.
INICIJALNO MJERENJE	9,00	2,44	1,00	4,00	1,01
TRANZITIVNO MJERENJE	9,00	3,12	2,00	4,00	0,66
FINALNO MJERENJE	9,00	3,21	2,00	5,00	1,05
RETENCIJA	9,00	2,82	2,00	4,00	0,74

Legenda: N – broj ispitanika; Mean – aritmatička sredina; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; Std.Dev. – standardna devijacija

U Tablici 3 prikazani su deskriptivni pokazatelji uspješnosti izvedbe judo tehnike za ispitanike koji su učili primjenom mješovite metode. Vidljiv je porast prosječnih vrijednosti od inicijalnog do finalnog mjerenja, dok je u retencijskom mjerenju zabilježeno smanjenje. Standardna devijacija upućuje na relativno veću varijabilnost rezultata u odnosu na ostale metode.

Tablica 4. Deskriptivna statistika – sintetička metoda

VARIJABLE	N	Mean	Min.	Max.	Std.Dev.
INICIJALNO MJERENJE	11,00	2,27	1,00	3,00	0,78
TRANZITIVNO MJERENJE	9,00	2,85	2,00	4,00	0,69
FINALNO MJERENJE	9,00	3,00	2,00	4,00	0,70
RETENCIJA	9,00	2,83	2,00	4,00	0,75

Legenda: N – broj ispitanika; Mean – aritmatička sredina; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; Std.Dev. – standardna devijacija

U Tablici 4 prikazani su deskriptivni pokazatelji uspješnosti izvedbe judo tehnike za ispitanike koji su učili primjenom sintetičke metode. Također se uočava sličan trend, gdje dolazi do postupnog povećanja prosiječnih vrijednosti od inicijalnog prema finalnom mjerenju, uz blagi pad u retenciji.

Tablica 5. Deskriptivna statistika – analitička metoda

VARIJABLE	N	Mean	Min.	Max.	Std.Dev.
INICIJALNO MJERENJE	13,00	2,00	1,00	4,00	0,91
TRANZITIVNO MJERENJE	9,00	2,88	2,00	4,00	0,60
FINALNO MJERENJE	10,00	3,70	3,00	5,00	0,82
RETENCIJA	9,00	3,00	2,00	5,00	1,09

Legenda: N – broj ispitanika; Mean – aritmatička sredina; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; Std.Dev. – standardna devijacija

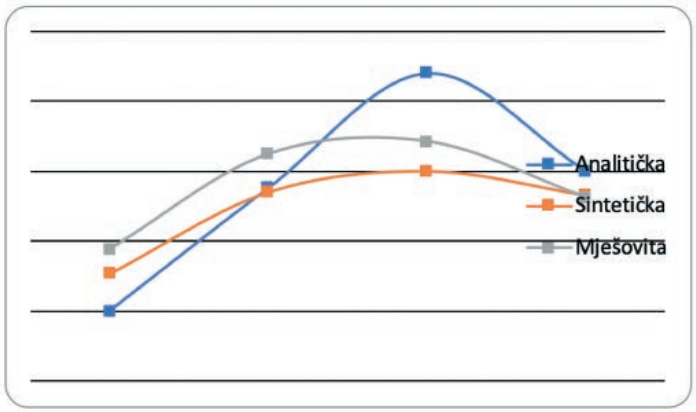
U Tablici 5 prikazani su deskriptivni pokazatelji uspješnosti izvedbe judo tehnike za ispitanike koji su učili primjenom analitičke metode. Zabilježen je kontinuirani porast prosječnih vrijednosti od inicijalnog do finalnog mjerenja, uz također određen pada razine znanja u retencijskoj točci mjerenja. Standardna devijacija u retencijskom mjerenju ukazuje na veću varijabilnost rezultata u odnosu na prethodne faze. Uočljivo je da su ispitanici ove grupe u finalnom mjerenju imali navišu prosječnu ocjenu u odnosu na druge grupe koje su učile kretni zadatak primjenom sintetičke i mješovite metode.

Tablica 6. Analiza varijance (ANOVA)

EFFECT	SS	Degr. Of Freedom	MS	F	p
INTERCEPT	500,39	1,00	500,39	555,71	0,00
METODA	1,51	2,00	0,75	0,83	0,45
ERROR	12,60	14,00	0,90		
VRIJEME	8,85	3,00	2,95	6,46	0,01
VRIJEME metoda	3,53	6,00	0,58	1,29	0,28
ERROR	19,16	42,00	0,45		

Legenda: SS – suma kvadrata; df – stupnjevi slobode; MS – srednja kvadratna vrijednost; F – vrijednost F testa; p – razina statističke značajnosti

Rezultati analize varijance ukazuju na statistički značajan učinak vremena mjerenja ($F = 6,47$; $p = 0,001$), što upućuje da su ispitanici tijekom procesa učenja ostvarili značajan napredak u izvedbi judo tehnike. Suprotno tome, učinak metode učenja nije se pokazao statistički značajnim ($F = 0,84$; $p = 0,453$), što sugerira da se sintetička, analitička i mješovita metoda ne razlikuju u ukupnoj učinkovitosti. Također, nije utvrđena značajna interakcija vremena i metode ($F = 1,29$; $p = 0,282$), što znači da se obrazac napretka kroz vrijeme ne razlikuje između primijenjenih metoda. Drugim riječima, sve metode doprinose poboljšanju izvedbe, ali se nijedna ne izdvaja kao učinkovitija.



Grafikon 1. Promjene u izvedbi judo tehnike kroz vrijeme ovino o metodi učenja

Grafički prikaz pokazuje porast uspješnosti izvedbe judo tehnike kod svih metoda učenja od inicijalnog do finalnog mjerenja, što potvrđuje značajan učinak vremena. Iako analitička metoda pokazuje nešto izraženiji porast u finalnom mjerenju, razlike između metoda nisu statistički značajne, što je u skladu s izostankom značajne interakcije vremena i metode učenja. Grafički prikaz potvrđuje rezultate analize varijance, pri čemu je vidljiv porast kroz vrijeme, bez značajne razlike između metoda.

RASPRAVA

Dobiveni rezultati ukazuju na kontinuirani napredak ispitanika kroz sve faze mjerenja, što potvrđuje važnost sustavnog ponavljanja i vježbanja u procesu motoričkog učenja. Statistički značajan učinak vremena mjerenja može se tumačiti kao posljedica redovitog trenažnog procesa, u kojem djeca postupno usvajaju osnovne elemente judo tehnike kroz ponavljanje i korekciju izvedbe. Blagi pad rezultata u retencijskom mjerenju može se smatrati očekivanim, budući da retencijski test predstavlja pokazatelj trajnosti usvojenog motoričkog znanja nakon prestanka sustavnog vježbanja. Uočen pad rezultata u retencijskom mjerenju može se objasniti i duljim vremenskim odmakom od završetka trenažnog procesa. S obzirom da je retencijsko mjerenje provedeno nakon tri tjedna, dobiveni rezultati predstavljaju stroži kriterij procjene trajnosti motoričkog učenja, pri čemu uočen pad izvedbe ukazuje na još uvijek nedovoljnu razunu automatizacije.

Izostanak statistički značajnih razlika između primijenjenih metoda učenja sugerira da se nijedna metoda nije izdvojila kao učinkovitija u radu s djecom početnicima. Iako deskriptivni pokazatelji u pojedinim fazama upućuju na nešto bolje rezultate kod analitičke metode, te razlike nisu statistički potvrđene, što znači da ih treba interpretirati s oprezom. Ovakav nalaz može se objasniti činjenicom da su djeca u početnim fazama učenja osjetljiva na različite pristupe, ali da konačni ishod u velikoj mjeri ovisi o količini i kvaliteti ponavljanja, a ne isključivo o odabranoj metodi.

Dobiveni rezultati u skladu su s ranijim istraživanjima u području motoričkog učenja, u kojima se ističe da različite metode poučavanja kod početnika često dovode do sličnih ishoda učenja, osobito kada su uvjeti rada kontrolirani i kada je osiguran dovoljan broj ponavljanja (Magill, 2011; Schmidt i Lee, 2014). Također, istraživanja u području sportskog treninga naglašavaju važnost postupnosti, prilagodbe zadataka i kontinuiranog rada kao ključnih čimbenika uspješnog usvajanja motoričkih vještina.

S obzirom na dob ispitanika i njihovo početno neiskustvo, može se pretpostaviti da je proces učenja bio pod većim utjecajem općih zakonitosti motoričkog učenja nego specifičnih razlika između metoda. Drugim riječima, u ranim fazama učenja važnije je osigurati razumijevanje osnovne strukture pokreta i stabilnost izvedbe nego inzistirati na jednoj metodi poučavanja.

U praktičnom smislu, dobiveni rezultati sugeriraju da treneri u radu s djecom početnicima mogu fleksibilno primjenjivati različite metode učenja, ovisno o ciljevima treninga, karakteristikama kretnog zadatka, karakteristikama skupine i individualnim sposobnostima djece. Naglasak bi pritom trebao biti na kvalitetnoj demonstraciji, postupnom usvajanju pokreta, pravovremenoj povratnoj informaciji i dovoljnom broju ponavljanja. Pored navedenog, posebnu pozornost bi tebalo posvetiti načinu davanja uputa i usmjeravanju pažnje vježbača, budući da istraživanja ukazuju na njihov značajan utjecaj u procesu motoričkog učenja (Wulf, 2007).

Rezultate ovog istraživanja potrebno je interpretirati uzimajući u obzir određena metodološka ograničenja, prvenstveno relativno mali uzorak ispitanika te različit broj ispitanika kroz faze mjerenja, što je moglo utjecati na stabilnost dobivenih rezultata. Stoga, buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti veći broj ispitanika i dulje razdoblje praćenja kako bi se preciznije utvrdile razlike između metoda učenja. Upravo dobiveni rezultati upućuju na to da proces automatizacije motoričke strukture još nije bio u potpunosti završen, što je očekivano s obzirom na dob ispitanika i relativno kratko trajanje eksperimentalnog programa.

ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja može se zaključiti da su sve tri metode učenja – sintetička, analitička i mješovita – doprinijele napretku djece početnika u usvajanju judo tehnike. Utvrđen je statistički značajan učinak vremena mjerenja, što potvrđuje važnost kontinuiranog vježbanja i ponavljanja u procesu motoričkog učenja. S druge strane, nisu utvrđene statistički značajne razlike između primijenjenih metoda učenja, što upućuje na to da se nijedna metoda ne može izdvojiti kao učinkovitija u odnosu na druge. Unatoč zabilježenom padu, razina izvedbe u retencijskom mjerenju i dalje je bila viša u odnosu na inicijalno stanje, što potvrđuje da je došlo do stvarnog usvajanja motoričkog zadatka.

Dobiveni rezultati imaju značajne implikacije za praksu sportskog treninga te ukazuju da treneri mogu fleksibilno primjenjivati različite metode učenja u radu s djecom početnicima. Istodobno, rezultati sugeriraju da je proces učenja u većoj mjeri bio pod utjecajem općih zakonitosti motoričkog učenja nego specifičnih razlika između metoda, uz još uvijek nedovoljnu razinu automatizacije motoričkog znanja.

LITERATURA

1. Balyi, I., Way, R., i Higgs, C. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics.
2. Ljach, V. (2012). *Motoričke sposobnosti djece* (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Magill, R. A. (2011). *Motor learning and control: Concepts and applications* (9th ed.). McGraw-Hill.
4. Schmidt, R. A., i Lee, T. D. (2014). *Motor learning and performance: From principles to application* (5th ed.). Human Kinetics.
5. Sertić, H. (2004). *Osnove borilačkih sportova : judo, karate, hrvanje.* Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Wolf, G. (2007). *Attentin and motor skill learning*. Human Kinetics.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE UTJECAJA KLASIČNE PERIODIZACIJE I USRPT METODE TRENINGA NA REZULTAT U PLIVANJU 100 METARA SLOBODNO

Bartol Vukelić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
bartol.vukelic@kif.hr

Hrvoje Hribernik
Plivački klub „Peraja", Zagreb
hhribernik@gmail.com

Goran Leko u mirovini
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
goran.leko@kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike utjecaja klasične periodizacije i „USRPT" metode treninga na rezultat u plivanju 100 metara slobodno. U istraživanju su sudjelovala 24 plivača mlađih dobnih kategorija (10-13 godina) jednog plivačkog kluba u gradu Zagrebu. Program je trajao četiri tjedna, uz šest treninga tjedno. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje vremena plivanja 100 m slobodno između inicijalnog i finalnog testiranja ($p < 0,05$) unutar USRPT skupine, dok u skupini koja je trenirala metodom klasične periodizacije nije utvrđena statistički značajna razlika između dva testiranja ($p > 0,05$). Međutim, usporedbom između skupina nije pronađena statistički značajna razlika u rezultatima završnih testiranja ($p > 0,05$).

Ključne riječi: *plivački trening, mlađe dobne kategorije, trenažni proces*

DIFFERENCES IN THE EFFECTS OF TRADITIONAL PERIODIZATION AND THE USRPT TRAINING METHOD ON 100-METER FREESTYLE PERFORMANCE

Abstract
The aim of this study was to determine the differences in the effects of traditional periodization and the USRPT training method on 100-meter freestyle performance. The study included 24 young swimmers (aged 10–13) from a swimming club in the city of Zagreb. The program lasted four weeks, with six training sessions per week. The results showed a statistically significant improvement in 100-meter freestyle time between the initial and final testing ($p < 0.05$) within the USRPT group, while no statistically significant difference was found in the group that trained using traditional periodization ($p > 0.05$). However, no statistically significant difference was observed between the groups in the final test results ($p > 0.05$).

Keywords: *swimming training, youth age groups, training process*

Uvod

Plivanje je sport specifičan po kretanju u mediju znatno gušćem od zraka, što povećava otpor i zahtijeva visoku razinu tehničke učinkovitosti. Sportska izvedba u plivanju ovisi o složenoj interakciji fizioloških, biomehaničkih i tehničkih čimbenika, pri čemu sprint discipline poput 100 metara slobodno zahtijevaju značajan doprinos anaerobnih energetskih sustava, kao i visoku razinu brzine, snage i neuromuskularne koordinacije (Chen et al., 2025; Maymandinejad et al., 2025).

Tradicionalno se plivački trening temelji na pristupima velikog volumena i niskog do umjerenog intenziteta. Međutim, takav se pristup sve više dovodi u pitanje, osobito u kontekstu rasprave „kvaliteta naspram kvantitete", gdje se metode treninga visokog intenziteta ističu kao vremenski učinkovitije i specifičnije za natjecateljsku izvedbu (Williamson et al., 2020). Istraživanja pokazuju da smanjenje volumena treninga uz povećanje intenziteta ne mora nužno narušiti izvedbu, već ju može i unaprijediti (Moser et al., 2020).

Visokointenzivni intervalni trening (HIIT) predstavlja jedan od najčešće primjenjivanih modela treninga u plivanju, a karakteriziraju ga ponavljane dionice izvođene pri intenzitetima većim od 80 % maksimalnog kapaciteta, uz odgovarajuće

intervale odmora (Papadimitriou et al., 2023; Papadimitriou, 2024; Buchheit & Laursen, 2013; Faude et al., 2008). Takav oblik treninga povezan je s poboljšanjima aerobnih i anaerobnih kapaciteta te ukupne sportske izvedbe plivača (Aouani et al., 2024; Buchheit & Laursen, 2013; Faude et al., 2008). Osim toga, različiti visokointenzivni pristupi, uključujući sprint intervalni trening i ponavljane sprintove, pokazali su specifične fiziološke adaptacije relevantne za sprint plivačke discipline (Papadimitriou, 2024).

U novije vrijeme sve se veća pažnja usmjerava na alternativne metode visokog intenziteta koje nastoje što vjernije replicirati zahtjeve natjecanja. Jedna od takvih metoda je Ultra Short Race Pace Training (USRPT), koja se temelji na izvođenju kratkih dionica pri tempu utrke uz kratke intervale odmora, čime se omogućuje akumulacija velikog volumena rada pri natjecateljski specifičnom intenzitetu i istodobno djeluje na fiziološke i tehničke komponente izvedbe. USRPT se može smatrati varijacijom visokointenzivnog intervalnog treninga, pri čemu se naglašava izvođenje kratkih dionica pri ili blizu tempa utrke, što je u skladu s činjenicom da se većina plivačkih utrka odvija u kratkom vremenskom trajanju, najčešće kraćem od dvije minute (Nugent et al., 2017; Nugent et al., 2019). Prava snaga USRPT-a jest prilagodba trenera individualnim potrebama plivača (npr. tehničke, fizičke, psihološke, socijalne itd.) (Rushall, 2017, 2018.). Dosadašnja istraživanja ukazuju da visokointenzivni treninzi mogu unaprijediti fiziološke i izvedbene pokazatelje plivača bez negativnog utjecaja na performanse, no unatoč sve većoj popularnosti, znanstveni dokazi koji se specifično odnose na USRPT i dalje su ograničeni, a nedostatak recenziranih istraživanja koja izravno ispituju ovu metodu ukazuje na jasan nedostatak u literaturi (Nugent et al., 2017; Nugent et al., 2019). Prema recentnoj literaturi, USRPT je karakteriziran velikim volumenom rada i submaksimalnim do maksimalnim intenzitetom, uz relativno niže fiziološko opterećenje u usporedbi s nekim tradicionalnim visokointenzivnim protokolima (Papadimitriou, 2024), te se povezuje s poboljšanjima varijabli relevantnih za izvedbu, uključujući brzinu plivanja, anaerobni kapacitet i učinkovitost specifičnu za utrku (Maymandinejad et al., 2025; Papadimitriou et al., 2023; Barbosa et al., 2015; Hellard et al., 2019). Međutim, brojni aspekti ove metode i dalje ostaju nedovoljno razjašnjeni, osobito u pogledu propisivanja intenziteta, izračuna tempa i specifičnih fizioloških zahtjeva (Papadimitriou, 2024).

Nadalje, izvedba u sprint plivanju ne ovisi isključivo o intenzitetu i volumenu treninga, već i o strategijama raspodjele tempa tijekom utrke. Prethodna istraživanja pokazuju da brzina plivanja najčešće opada u drugom dijelu utrke na 100 metara, što ukazuje na važnost otpornosti na umor i optimalnog upravljanja tempom za postizanje vrhunskih rezultata (Moser et al., 2020).

Obzirom na širinu primjene tradicionalnih modela periodizacije te alternativnih visokointenzivnih pristupa poput USRPT-a, postoji jasna potreba za izravnim eksperimentalnim usporedbama njihovog utjecaja na plivačku izvedbu.

Stoga je cilj ovog istraživanja bio utvrditi razlike u utjecaju klasične periodizacije i USRPT metode treninga na rezultat u plivanju 100 metara slobodno.

2. METODE RADA

U istraživanju su sudjelovala 24 plivača mlađih dobnih kategorija jednog plivačkog kluba u gradu Zagrebu, kronološke dobi od 10 do 13 godina. Ispitanici su slučajnim odabirom podijeljeni u dvije skupine po 12 ispitanika. Svi ispitanici i njihovi skrbnici dali su informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju.

Prikupljeni su podaci o dobi te rezultatima plivanja 100 metara slobodno na inicijalnom i finalnom testiranju.

Istraživanje je započelo inicijalnim testiranjem plivanja 100 metara slobodno sa startom iz vode u standardiziranim uvjetima. Nakon toga, jedna skupina provodila je trenažni proces prema klasičnoj periodizaciji, dok je druga skupina trenirala prema USRPT modelu, koji se temeljio na izvođenju kratkih dionica pri tempu utrke uz kratke intervale odmora. Program je trajao četiri tjedna, uz šest treninga tjedno. USRPT protokol uključivao je ponavljanja kratkih dionica (npr. 25 m) pri tempu utrke uz kratke intervale odmora. Na kraju programa provedeno je finalno testiranje pod istim uvjetima.

Podaci su analizirani primjenom deskriptivne i inferencijalne statistike. Normalnost distribucije testirana je Shapiro-Wilk testom. Za analizu razlika korišteni su t-test za zavisne uzorke i Wilcoxon test, dok je za usporedbu između skupina primijenjen Kruskal-Wallis test.

3. REZULTATI

Rezultati t-testa za zavisne uzorke u skupini klasične periodizacije prikazani su u Tablici 1. Nije utvrđena statistički značajna razlika između inicijalnog i finalnog testiranja ($p = 0,08$).

Tablica 1. Rezultati t-testa za zavisne uzorke u skupini klasične periodizacije

Varijabla	AS inicijalno (s)	AS finalno (s)	N	t	df	p
100 m slobodno	74,19	73,73	12	1,94	11	0,08

Rezultati Wilcoxon testa u USRPT skupini prikazani su u Tablici 2. Utvrđeno je statistički značajno poboljšanje rezultata između inicijalnog i finalnog testiranja ($p < 0,05$).

Tablica 2. Rezultati Wilcoxon testa u USRPT grupi

Varijabla	AS inicijalno (s)	AS finalno (s)	N	p
100 m slobodno	72,11	71,36	12	p < 0,05*

*statistički značajna razlika definirana je kao $p < 0,05$

Rezultati Kruskal-Wallis testa između skupina prikazani su u Tablici 3. Nije utvrđena statistički značajna razlika između skupina u inicijalnom ($p = 0,51$) niti u finalnom testiranju ($p = 0,54$).

Tablica 3. Rezultati Kruskal-Wallis testa između grupa

Varijabla	USRPT (s)	Klasična periodizacija (s)	p
Inicijalno testiranje	72,11	74,19	0,51
Finalno testiranje	71,36	73,73	0,54

4. RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u utjecaju klasične periodizacije i USRPT metode treninga na rezultat u plivanju 100 metara slobodno. Glavni nalaz pokazuje da je unutar USRPT skupine došlo do statistički značajnog poboljšanja rezultata, dok u skupini klasične periodizacije nije utvrđena statistički značajna promjena. Međutim, unatoč tim razlikama unutar skupina, između skupina nije utvrđena statistički značajna razlika. Ovakav obrazac rezultata u skladu je s prethodnim istraživanjima koja pokazuju da visokointenzivni trening može dovesti do značajnih poboljšanja unutar skupina, ali bez jasnih razlika između različitih trenažnih pristupa (Nugent et al., 2017; Nugent et al., 2019; Chen et al., 2025).

Dobiveni rezultati upućuju na to da USRPT metoda može imati pozitivan učinak na izvedbu u sprint plivanju, što je u skladu s teorijskim pretpostavkama o važnosti visokointenzivnih, natjecateljski specifičnih podražaja. Naime, USRPT se temelji na ponavljanju kratkih dionica pri tempu utrke, čime se omogućuje razvoj fizioloških i tehničkih karakteristika relevantnih za natjecateljsku izvedbu, što potvrđuju i sustavni pregledi te eksperimentalna istraživanja u području visokointenzivnog treninga u plivanju (Nugent et al., 2017; Nugent et al., 2019; Papadimitriou et al., 2023).

S druge strane, izostanak statistički značajne razlike između skupina sugerira da učinak USRPT metode u ovom istraživanju nije bio dovoljno izražen da bi nadmašio učinke klasične periodizacije. Slični rezultati zabilježeni su i u drugim istraživanjima gdje su različiti trenažni pristupi doveli do poboljšanja performansi kroz vrijeme, ali bez značajnih razlika između skupina, što se djelomično može objasniti složenošću sportskih performansi i utjecajem tehničkih čimbenika (Chen et al., 2025; Williamson et al., 2020; Hellard et al., 2019).

Jedan od mogućih razloga može biti kratko trajanje programa (četiri tjedna), koje možda nije bilo dovoljno za ostvarivanje većih adaptacija. Naime, većina istraživanja koja su pokazala značajnije promjene u performansama koristila su dulje intervencijske periode, najčešće u rasponu od šest do osam tjedana (Moser et al., 2020; Chen et al., 2025; Hellard et al., 2019). Također, relativno mali uzorak ispitanika može utjecati na statističku snagu istraživanja i smanjiti mogućnost detekcije razlika između skupina.

Dobiveni rezultati djelomično su u skladu s recentnim eksperimentalnim istraživanjima koja pokazuju da USRPT može dovesti do poboljšanja sprint performansi, osobito u kombinaciji s dodatnim intervencijama ili u kontroliranim uvjetima treninga (Maymandinejad et al., 2025; Imanian et al., 2025; Buchheit & Laursen, 2013). Međutim, istovremeno je pokazano da i različiti oblici treninga snage i kondicije mogu dovesti do poboljšanja performansi bez jasne superiornosti jedne metode nad drugom (Chen et al., 2025).

Osim toga, treba uzeti u obzir i specifičnosti provedbe treninga, budući da USRPT metoda zahtijeva visok stupanj individualizacije i kontroliranih uvjeta izvođenja. Ograničenja u organizaciji treninga, poput načina plivanja i rasporeda plivača u stazi, mogu utjecati na kvalitetu izvedbe i time posredno na rezultate istraživanja. Slični metodološki izazovi istaknuti su i u literaturi, gdje se naglašava važnost kontrole uvjeta treninga i tehničke izvedbe u interpretaciji rezultata (Aouani et al., 2024; Williamson et al., 2020; Sperlich, 2010).

Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati ovog istraživanja pružaju dodatni uvid u potencijalne učinke različitih modela treninga u mlađim dobnim kategorijama te ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjima s većim uzorcima i duljim trajanjem programa. Buduća istraživanja trebala bi također razmotriti kombinaciju različitih trenažnih i dodatnih intervencija kako bi se bolje razumjeli mehanizmi koji stoje u podlozi poboljšanja sprint performansi u plivanju (Maymandinejad et al., 2025; Imanian et al., 2025).

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da USRPT metoda može predstavljati učinkovit pristup za poboljšanje sprint performansi u plivanju, što se očituje kroz statistički značajno poboljšanje rezultata unutar eksperimentalne skupine. Međutim, izostanak statistički značajne razlike između skupina sugerira da USRPT, barem u kratkoročnom periodu i u uvjetima ovog istraživanja, ne nadmašuje jasno učinke klasične periodizacije.

Ovi nalazi potvrđuju suvremene spoznaje prema kojima različiti trenažni pristupi mogu dovesti do sličnih adaptacija u sportskim performansama, osobito kada su usmjereni na razvoj ključnih fizioloških i tehničkih komponenti specifičnih za disciplinu. U tom kontekstu, čini se da primjena visokointenzivnih, natjecateljski specifičnih podražaja, kao što je USRPT, predstavlja valjanu alternativu tradicionalnim modelima treninga, ali ne nužno i superiorno rješenje.

Praktična vrijednost dobivenih rezultata očituje se u mogućnosti implementacije USRPT metode kao dodatnog ili alternativnog pristupa u planiranju i programiranju treninga, osobito u sprint disciplinama. Međutim, za jasnije razumijevanje relativne učinkovitosti različitih trenažnih modela potrebno je provesti istraživanja s duljim trajanjem intervencije, većim uzorcima te strože kontroliranim uvjetima treninga.

Zaključno, iako USRPT pokazuje potencijal kao specifičan i učinkovit model treninga, njegova prednost u odnosu na klasičnu periodizaciju ostaje nedovoljno potvrđena, što otvara prostor za daljnja istraživanja usmjerena na optimizaciju trenažnih procesa u natjecateljskom plivanju.

6. LITERATURA

1. Aouani, H., Amara, S., Sahli, F., Barbosa, T. M., Souissi, N., & van den Tillaar, R. (2024). Effect of intensity training block on anxiety state and performance in competitive swimmers. *PeerJ, 12,* e17708. https://doi.org/10.7717/peerj.17708
2. Barbosa, T. M., de Jesus, K., Abraldes, J. A., Ribeiro, J., Figueiredo, P., Vilas-Boas, J. P., & Fernandes, R. J. (2015). Effects of protocol step length on biomechanical measures in swimming. *International journal of sports physiology and performance, 10*(2), 211–218. https://doi.org/10.1123/ijspp.2014-0108
3. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 43*(5), 313–338. https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x
4. Chen, J.-R., Ning, Y.-L., An, T.-Y., Tsai, Y.-L., Tseng, K.-W., & Hsu, C.-C. (2025). Effects of Horizontal and Vertical Vector Resistance Training on Swim Start Performance: An Eight-Week Intervention in Division One Collegiate Swimmers in Taiwan. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 10*(3), 236. https://doi.org/10.3390/jfmk10030236
5. Faude, O., Meyer, T., Scharhag, J., Weins, F., Urhausen, A., & Kindermann, W. (2008). Volume vs. intensity in the training of competitive swimmers. *International journal of sports medicine, 29*(11), 906–912. https://doi.org/10.1055/s-2008-1038377
6. Hellard, P., Avalos-Fernandes, M., Lefort, G., Pla, R., Mujika, I., Toussaint, J. F., & Pyne, D. B. (2019). Elite Swimmers' Training Patterns in the 25 Weeks Prior to Their Season's Best Performances: Insights Into Periodization From a 20-Years Cohort. *Frontiers in physiology, 10*, 363. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00363
7. Maymandinejad, I., Hemmatinafar, M., Jäger, R., Imanian, B., Koushkie Jahromi, M., & Suzuki, K. (2025). Synergistic Effects of Probiotic and Omega-3 Supplementation with Ultra-Short Race Pace Training on Sprint Swimming Performance. *Nutrients, 17*(14), 2296. https://doi.org/10.3390/nu17142296
8. Moser, C., Sousa, C. V., Olher, R. R., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2020). Pacing in World-Class Age Group Swimmers in 100 and 200 m Freestyle, Backstroke, Breaststroke, and Butterfly. *International journal of environmental research and public health, 17*(11), 3875. https://doi.org/10.3390/ijerph17113875
9. Nugent, F. J., Comyns, T. M., Burrows, E., & Warrington, G. D. (2017). Effects of Low-Volume, High-Intensity Training on Performance in Competitive Swimmers: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research, 3*1(3), 837–847. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001583
10. Nugent, F., Comyns, T., Kearney, P., & Warrington, G. (2019). Ultra-Short Race-Pace Training (USRPT) In Swimming: Current Perspectives. *Open access journal of sports medicine, 10*, 133–144. https://doi.org/10.2147/OAJSM.S180598
11. Papadimitriou, K., Kabasakalis, A., Papadopoulos, A., Mavridis, G., & Tsalis, G. (2023). Comparison of Ultra-Short Race Pace and High-Intensity Interval Training in Age Group Competitive Swimmers. *Sports (Basel, Switzerland), 11*(9), 186. https://doi.org/10.3390/sports11090186
12. Papadimitriou K. (2024). Intensity and Pace Calculation of Ultra Short Race Pace Training (USRPT) in Swimming-Take-Home Messages and Statements for Swimming Coaches. *Sports (Basel, Switzerland), 12*(8), 227. https://doi.org/10.3390/sports12080227

13. Rushall, B. S. (2017). USRPT training of a club squad at a UK midlands ASA swimming club–update. Changes, 2.
14. Rushall, B. S. (2018). Step-by-step USRPT planning and decision-making processes and examples of USRPT training sessions, microcycles, macrocycles, and technique instruction. *Swimming Sci Bull, 47*, 1-67.
15. Sperlich, B., Zinner, C., Heilemann, I., Kjendlie, P. L., Holmberg, H. C., & Mester, J. (2010). High-intensity interval training improves VO(2peak), maximal lactate accumulation, time trial and competition performance in 9-11-year-old swimmers. *European journal of applied physiology, 110*(5), 1029–1036. https://doi.org/10.1007/s00421-010-1586-4
16. Williamson, D., McCarthy, E., & Ditroilo, M. (2020). Acute Physiological Responses to Ultra Short Race-Pace Training in Competitive Swimmers. *Journal of human kinetics, 75*, 95–102. https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0040

Stručni rad

METODIČKE VJEŽBE UČENJA POČETNOG BACANJA (PITCHING) U SOFTBALLU

Damir Mandić
Zagrebački Softball Savez
damir.mandic@kif.unizg.hr

Maja Horvatin
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
maja.horvatin@kif.unizg.hr

Sažetak
Softball kao inačica baseball igre nastala je iz potrebe prilagodbe pravila uvjetima igre u dvorani tijekom zime, izvan sezone, krajem 19. stoljeća. Najznačajnija specifičnost softball igre je u početnom bacanju, tzv. pitching-u, koje se izvodi kružnom kretnjom i izbačajem loptice odozdo, tj. ispod ruke . Sve većom popularnosti, posebno kod djevojaka, softball se počinje igrati i na vanjskim terenima, organiziraju se natjecanja. To je uvjetovalo nužno usavršavanje tehnike početnog bacanja, a time i većoj brzini pitching izbačaja. Kako pitching-om započinje akcija, pravilno usvojena tehnika omogućava bacačicama precizan, snažan i brz izbačaj što čini temelj svake obrambene akcije. Zbog svoje kompleksnosti važno je posvetiti puno vremena, truda i pažnje postupnom učenju korak po korak pri usvajanju tehnike bacanja. Usavršavanje bacanja velikim brojem pravilno izvedenih ponavljanja povećat će se njezina učinkovitost i prevenirati mogućnost ozljeđivanja.

Ključne riječi: *tehnika pitching-a, napad, obrana, pravila, princip postupnosti, povrede*

METHODICAL EXERCISES FOR LEARNING SOFTBALL PITCHING

Abstract
Softball, as a variation of baseball, originated in the late 19th century from the need to adapt the rules to indoor playing conditions during the winter off-season. The most distinctive feature of softball is the initial pitch, known as pitching, Which is performed using a circular motion with an underhand release. With its growing popularity—particularly among female athletes—softball began to be played outdoors, and organized competitions were established. This development necessitated the refinement of pitching technique, leading to increased pitch velocity. Since pitching initiates every play, a properly mastered technique enables pitchers to deliver accurate, powerful, and fast throws, forming the foundation of all defensive actions. Due to its complexity, it is essential to devote significant time, effort, and attention to the gradual, step-by-step learning process when acquiring pitching technique. Improvement through a high volume of correctly executed repetitions enhances effectiveness while also helping to prevent injuries.

Keywords: *pitching mechanics, offense, defense, rules, principles of sequencing, injuries*

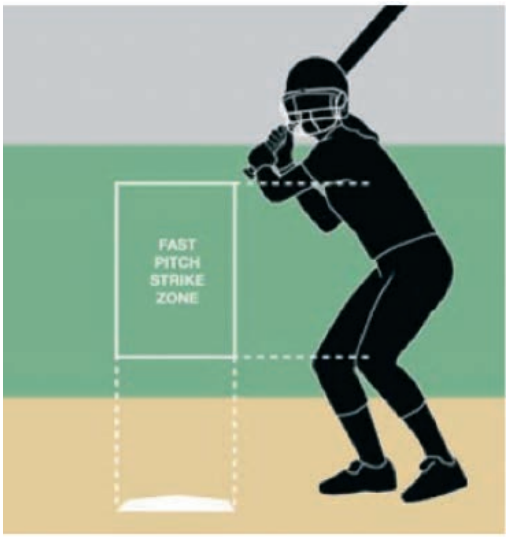
Uvod

Softball je s obzirom na pravila, igra slična baseball-u. Nastala je 1887. godine u Chicagu kao inačica baseball-a koju su tijekom zime, izvan sezone igrači baseball-a igrali u dvorani. Jedna od najznačajnijih specifičnosti softball igre je u tome što se početno bacanje izvodi odozdo, tj. *"ispod ruke"*, kako bi bacanja bila slabija nego u baseball-u, jer se igra provodila u dvorani. Baseball ima nadimak hardball (tvrda lopta), no softball je dobio ime zbog slabijih, sporijih bacanja, a ne zbog korištenja mekanijih loptica. Loptica koja se koristi u softballu je također tvrda. S vremenom je softball igra izašla na vanjske terene i sve više igrača ju je počelo igrati. Tijekom godina igra je prihvaćena kao varijanta baseball-a, koju su na američkim sveučilištima igrale studentice kroz studentska natjecanja. Kako se igra razvijala, i popularnost same igre, broj igrača i igračica se povećavao, paralelno se razvijala i tehnika specifičnog početnog bacanja, tzv. *pitching-a.* Sve naprednijom tehnikom *pitching* bacanja povećavala se i brzina bačene loptice, koja se kod igračica u prosjeku kreće od 88 do 105 km/h, a kod igrača od 113 do 129 km/h (Edwards, 2023).

Softball igra je ekipna igra između dviju ekipa. Ekipa u napadu udaranjem loptica palicom i osvajanjem baza pokušava postići bod. Ekipa u obrani, igračicama s rukavicama raspoređenih po terenu, pokušava hvatanjem loptice zaustaviti napredovanje po bazama ekipe u napadu. Kada ekipa u obrani izbaciti tri igračice u napadu, ekipe mijenjaju uloge. Početni dvoboj svake akcije u terenu počinje početnim bacanjem, tj. *pitching-om* ekipe u obrani protiv udaračice ekipe u napadu. Usvajanje pravilne tehnike bacanja je iznimno važno jer značajno utječe na ishod utakmice. Specifični parametri mehanike pokreta *pitching-a* mogu nerijetko dovesti do ozljeda ramenog zgloba, kuka i zdjelice (Friesen i sur., 2025) stoga je ispravljanje pogrešaka u tehnici od iznimne važnosti za sigurnost igračica (Werner i sur., 2026).

PITCHING

U softball-u se početno bacanje *pitching* izvodi specifičnom tehnikom bacanja loptice kružnom kretnjom *"ispod ruke"*. Bacačica sa pozicije od 13.11 m ispred udaračice, treba pogoditi unutar zamišljene tzv. *strike zone* i/ili izazvati udaračicu da zamahne i promaši lopticu. *Strike* zona je zamišljeni pravokutnik koji se nalazi u visini sredine tijela udaračice, između laktova i koljena i u širini kućne baze, pored koje udaračica pri udaranju stoji. Kada bacačica pogodi unutar te zone ili udaračica promaši bačenu lopticu, to je *strike*. Sa 3 *strike-a* udaračica ispada iz napada, a obrana osvaja jedno izbacivanje. Kada bacačica promaši *strike* zonu 4 puta, a da udaračica pri tome nije zamahnula palicom, udaračica osvaja prvu bazu čime je njezina ekipa bliža postizanju boda. Ekipa u napadu osvaja bod nakon što igračica osvoji sve 4 baze, otrči cijeli krug. Zbog važnosti tog dvoboja između bacačice i udaračice, *pitching* je najvažniji element u obrani u softball-u. Stoga se na treninzima velika pažnja posvećuje učenju i savladavanju tehnike *pitching-a*, metodičkim vježbama "korak po korak" prema finalnom pokretu.



Izvor TS Pitching Academy (13) Facebook
Slika 1. Strike zona.

METODIČKE VJEŽBE

Pri učenju *pitching-a* zbog složenosti kretnje, važno je posvetiti pažnju principu postupnosti učenja pojedine faze. Vježbe se izvode u parovima, u kojem jedna iz para izvodi zadatak, a druga joj asistira. Sve vježbe su opisane za dešnjake, dok ljevaci izvode vježbu na suprotnu stranu.

1. "Leptir bez nogu" - početni položaj: igračica je u raskoračnom stavu okrenuta lijevom nogom i lijevim ramenom prema paru, rukama u priručenju, lopticom u bacačkoj ruci naslonjenoj u rukavici. Ruke se istovremeno podižu u odručenje gore, s okrenutom rukavicom, malim prstom prema gore. Bočnim lukom prema nazad započinje bacanje, izbačajem loptice odozdo ispred kuka. Rukavica se istovremeno spušta u priručenje, palcem na natkoljenicu prednje noge. U završni položaj: prijenosom težine na prednju, pogrčenom stražnjom nogom (koljenom uz koljeno), okrenutim stopalom prema naprijed s prstima na tlu, petom u zraku.

Slike 2-5. Leptir bez nogu: 2. početni položaj; 3. faza podizanje ruku; 4. faza izbačaja loptice; 5. završni položaj

2. "Leptir s nogama" - pokret rukama se izvodi jednako kao u prethodnoj vježbi, samo se s podizanjem ruku istovremeno prenosi težina tijela na stražnju nogu uz podizanje prednje u pogrčeno prednoženje. U trenutku izbačaja spušta se prednja noga u prethodno opisan završni položaj.

Slike 6-9. Leptir s nogama: 6. početni položaj; 7. faza podizanje ruku i noge; 8. faza izbačaj loptice; 9. završni položaj

3. "Krug bez nogu" - iz početnog položaja igračica spojene ruke podiže prema naprijed u predručenje gore. Kad se ruke podignu iznad visine očiju, ruka s rukavicom ostaje u tom položaju, a bacačka ruka nastavlja bočni kružni pokret i izvodi se bacanje, s naglašenim završnim položajem.

Slike 10-14. Krug bez nogu: 10. početni položaj; 11. faza podizanja ruku; 12. faza razdvajanja ruku; 13. faza izbačaja loptice; 14. završni položaj

4 "Krug s nogama" - kao u prethodnoj vježbi podizanjem ruku istovremeno se prenosi težina tijela na stražnju nogu uz pogrčeno podizanje prednje. U trenutku izbačaja se noga spušta na tlo u završni položaj..

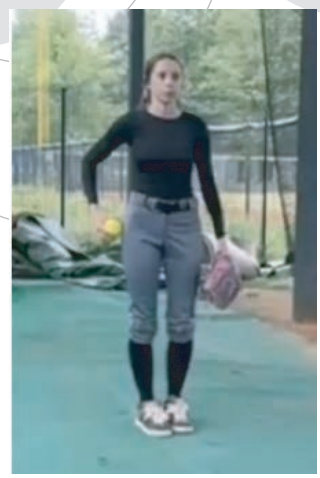
Slike 15-19. Krug s nogama: 15. početni položaj; 16. faza podizanja ruku i noge; 17. faza razdvajanja ruku; 18. faza izbačaja; 19. završni položaj

SOFTBALL *PITCHING* BACANJE U CIJELOSTI

Tijekom utakmice početno pitching bacanje ima jasno utvrđena pravila kako se treba izvesti. Bacačica treba stati na dasku (eng. *plate*) za bacanje, ruke podiže i razdvaja čekajući znak hvatačice, koju vrstu pitching-a da izvede (brzi - *fastball,* spori - *change up*, rotirajući koji može biti: prema rukavici - *curveball*, prema gore - *riseball*, prema dolje *dropball* ili prema bacačkoj

ruci *screwball changeup*). Nakon što je primila znak, spaja ruke i nakon kratke pauze, izvodi poskok i izbačaj loptice. Iako svaka bacačica izvodi pokret bacanja uz neznatne razlike, pravilan pokret *pitching* bacanja se u cijelosti izvodi u četiri faze:

1. faza - igračica je u stavu spojnom opuštenih ruku u priručenju.



Slika 20. 1. faza *pitching-a*

2. faza – iskorakom lijeve unazad spaja ruke u predručenje, lopticom u rukavici

Slika 21. 2. faza *pitching-a*

3. faza - spojenim pogrčenim rukama, pretklonom težište prebacuje na prste prednje noge, u pripremu za odraz

Slika 22. 3. faza *pitching-a*

Slike 23-25. 4. faza *pitching-a*

4. faza - jednonožnim odrazom radi posokok desnom prema naprijed, istovremenom bočnom kružnom kretnjom se izvodi izbačaj loptice u visini natkoljenice, iskorakom lijeve

Slika 26. 5. faza *pitching-a*

5. faza - nakon izbačaja stražnja noga se povlači po tlu do stojne noge i završava se kretnja. Pogrčenom stražnjom nogom (koljenom uz koljeno), okrenutim stopalom prema naprijed s prstima na tlu, petom u zraku.

ZAKLJUČAK

Pravilno izvođenje elementa pitching-a važno je za uspjeh ekipe u softball-u. Sa lošom tehnikom pitching bacanja bacačice nisu konzistentne u preciznosti izbačaja, često promašuju strike zonu, a time ne uspjevaju izbaciti udaračicu, povećavajući šansu ekipe u napadu da osvoji bod. Stoga je iznimno važno posvetiti puno vremena, truda i pažnje učenju i usvajanju pitching tehnike bacanja, korak po korak metodičkim vježbama uz uočavanje i ispravljanje pogrešaka u ranim fazama učenja. Pitching bacanje treba biti tehnički što pravilnije, biomehanički optimalno i ekonomično. Pri svakoj fazi učenja treba što prije iz kretnje ispravljati suvišne pokrete koji mogu remetiti izvođenje koordinirane kretnje, smanjiti preciznost i snagu bacanja. Veliki broj tehnički pravilnih ponavljanja bacačicama će olakšati samo izvođenje kretnje, prevenirati će se mogućnost ozljeda s ciljem automatizacije cjelokupne kretnje.

LITERATURA

1. Edwards, M. (2023). Softball Pitch Speed – Overview. Preuzeto sa: Softball Pitch Speed - Overview - International Softball, dana 24.4.2026.
2. Friesen, K. B., Butler, L. S., Bordelon N. M, Downs-Talmage, J. L., Fleisig, G. S., Ulman, S., Oliver G. D. (2025). Biomechanics of Fastpitch Softball Pitching: A Practitioner's Guide. Sports Health. Apr 3;17(6):1200–1213.
3. Preuzeto sa: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11969493/, dana 23.4.2026.
4. Werner, S. L., Jones, D. G., Guido, J. A., Brunet, M. E. (2026). Kinematics and Kinetics of Elite Windmill Softball Pitching. *The American Journal of Sports Medicine: vol. 34* (4) https://doi.org/10.1177/0363546505281796

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA POVEZANOSTI SASTAVA TIJELA I REZULTATSKE USPJEŠNOSTI U ATLETSKIM BACAČKIM DISCIPLINAMA KOD STUDENATA

Antonio Ćurković
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
antonio.curkovic@kifst.hr

Frane Žuvela
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
frane.zuvela@kifst.eu
Istraživačka skupina: "Atletika I kineziološki razvoj djece i mladih Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet Split, Hrvatska

Paula Matijašević
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
paula.matijasevic@kifst.eu
Istraživačka skupina: "Atletika I kineziološki razvoj djece I mladih", Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Split,Hrvatska

Sažetak
Cilj istraživanja bio je utvrditi povezanost sastava tijela i rezultatske uspješnosti u atletskim bacačkim disciplinama (kugla, koplje, disk) kod studenata kineziologije, primjenom kanoničke korelacijske analize odvojeno za muški i ženski poduzorak, na razini globalnih i segmentnih varijabli sastava tijela. Uzorak je činilo 46 ispitanika (22 muškarca, 24 žene). Kao globalne prediktorske varijable analizirane su tjelesna visina, tjelesna masa, postotak masnog tkiva, mišićna masa i duljina noge, a kao segmentne varijable mišićna i masna masa trupa, dominantne ruke i dominantne noge. Kriterij je činio najbolji rezultat u tri pokušaja u svakoj disciplini. Globalna kanonička analiza pokazala je Rc1 = 0.727 kod muškaraca i Rc1 = 0.634 kod žena, dok je segmentna analiza prikazala još više vrijednosti: Rc1 = 0.775 kod muškaraca i Rc1 = 0.677 kod žena. Niti jedan model nije dosegao statističku značajnost ($p > 0.05$) zbog male veličine poduzoraka. Strukturom segmentne funkcije kod muškaraca dominiraju mast trupa (0.86), mast dominantne ruke (0.79) i mast dominantne noge (0.76), zajedno s mišićnim segmentima, što odražava utjecaj opće voluminoznosti. Kod žena prvu funkciju jasno definira mišićna masa trupa (0.96), uz mišić dominantne ruke (0.70) i mišić dominantne noge (0.65). Utvrđene značajne korelacije dodatno potvrđuju da pojedine komponente sastava tijela imaju važnu ulogu u rezultatskoj uspješnosti, pri čemu se bacanje kugle pokazuje kao disciplina najosjetljivija na morfološke karakteristike.

Ključne riječi: *sastav tijela, segmentna analiza, bacačke discipline*

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND COMPETITIVE PERFORMANCE IN ATHLETIC THROWING DISCIPLINES IN STUDENTS

Abstract
The aim of this study was to determine the relationship between body composition and competitive performance in athletic throwing disciplines (shot put, javelin, discus) in kinesiology students, using canonical correlation analysis separately for the male and female subsamples, at the level of global and segmental body composition variables. The sample consisted of 46 participants (22 men, 24 women). The global predictor variables analysed were body height, body mass, body fat percentage, muscle mass and leg length, while the segmental variables included muscle and fat mass of the trunk, dominant arm and dominant leg. The criterion was the best result of three attempts in each discipline. The global canonical analysis yielded Rc1 = 0.727 in men and Rc1 = 0.634 in women, while the segmental analysis showed even higher values: Rc1 = 0.775 in men and Rc1 = 0.677 in women. None of the models reached statistical significance ($p > 0.05$) due to the small subsample sizes. The structure of the segmental function in men was dominated by trunk fat (0.86), dominant arm fat (0.79) and dominant leg fat (0.76), together with the muscular segments, reflecting the influence of overall body voluminosity. In women, the first function was clearly defined by trunk muscle mass (0.96), accompanied by dominant arm muscle (0.70) and dominant leg muscle (0.65). The identified significant correlations further confirm that individual body composition components play an important role in performance, with shot put proving to be the discipline most sensitive to morphological characteristics.

Keywords: *body composition, segmental analysis, throwing disciplines*

Uvod

Bacanje kugle, koplja i diska atletske su discipline u kojima sportaš nastoji postići maksimalnu udaljenost izbačaja sprave, što zahtijeva visoku razinu eksplozivne snage, brzine i tehničke izvedbe (Zaras, Stasinaki i Terzis, 2021). Biomehanička struktura tih disciplina, koja podrazumijeva ubrzavanje sprave po točno definiranoj putanji, čini ih osobito ovisnima o morfološkim karakteristikama natjecatelja, prije svega o tjelesnoj masi, longitudinalnim dimenzijama i sastavu tijela (Bartonietz, 2000; Mastalerz i Sadowski, 2022). Veća tjelesna visina i duljina ekstremiteta omogućuju duži put ubrzanja sprave, mišićna masa pridonosi proizvodnji sile pri izbačaju, dok povećan udio masnog tkiva može djelovati kao balastno opterećenje (Zatsiorsky i Kraemer, 2006). Uz globalne morfološke pokazatelje, sve značajnije mjesto u kineziološkim istraživanjima zauzima i segmentna analiza sastava tijela, koja omogućuje precizniji uvid u funkcionalno relevantne morfološke komponente (Campa i sur., 2021).

Brojna istraživanja ističu funkcionalnu ulogu mišićnih skupina trupa kao ključne karike u prijenosu sile iz donjih ekstremiteta na spravu, pri čemu snaga i stabilnost trupa predstavljaju jedan od najvažnijih predispozicijskih čimbenika uspješnosti u sportovima izbačaja (Prieske, Muehlbauer i Granacher, 2016; Nuhmani, 2022; Rodríguez-Perea i sur., 2023). Segmentni pristup procjeni sastava tijela stoga dobiva sve veću metodološku vrijednost u identifikaciji talenata i praćenju morfoloških adaptacija na trening (Zhao i sur., 2023).

Iako je povezanost morfoloških karakteristika i bacačkih rezultata dobro dokumentirana kod elitnih i mladih sportaša (Zaras i sur., 2021; Zhao i sur., 2023), dosadašnja istraživanja temeljila su se uglavnom na globalnim pokazateljima, dok je segmentni pristup u kontekstu bacačkih disciplina znatno slabije zastupljen, posebice s odvojenom obradom po spolu. Cilj je ovog istraživanja stoga utvrditi povezanost varijabli sastava tijela i rezultatske uspješnosti u bacanju kugle, koplja i diska kod studenata kineziologije, na razini globalnih i segmentnih morfoloških varijabli, posebno za muški i ženski poduzorak.

2. METODE ISTRAŽIVANJA

2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak je činilo 46 studenata Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu, podijeljenih u dva poduzorka: 22 muškarca (visina 1.82 ± 0.06 m; masa 78.2 ± 8.9 kg) i 24 žene (visina 1.70 ± 0.08 m; masa 64.7 ± 7.7 kg). Kriteriji uključenja obuhvaćali su redoviti status studenta, aktivno pohađanje nastave atletike u sklopu studijskog programa te odsutnost akutnih ili kroničnih ozljeda mišićno-koštanog sustava u trenutku provedbe mjerenja. Prije početka istraživanja svi ispitanici upoznati su sa svrhom, protokolom i mogućim rizicima istraživanja te su potpisali informirani pristanak. Sudjelovanje je bilo isključivo dobrovoljno, a istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima Helsinške deklaracije.

2.2. Uzorak varijabli

U analizu su uključena dva odvojena prediktorska skupa varijabli sastava tijela. Globalni prediktorski skup (Xg) činilo je pet varijabli: tjelesna visina (m), tjelesna masa (kg), postotak masnog tkiva (%), mišićna masa (kg) i duljina noge (m). Segmentni prediktorski skup (Xs) činilo je šest varijabli sastava tijela u dominantnoj polovici tijela i trupu: mišićna masa trupa (kg), masna masa trupa (kg), mišićna masa dominantne ruke (kg), masna masa dominantne ruke (kg), mišićna masa dominantne noge (kg) i masna masa dominantne noge (kg). Kriterijski skup (Y) činili su rezultati u trima atletskim bacačkim disciplinama: bacanje kugle (m), bacanje koplja (m) i bacanje diska (m).

2.3. Protokol mjerenja

Mjerenja su provedena u tri odvojena dana. U prva dva dana provedena su mjerenja u bacačkim disciplinama, koja su raspoređena u dva mjerna dana kako bi se izbjegao utjecaj zamora na rezultate. U trećem mjernom danu provedena su antropometrijska mjerenja i procjena sastava tijela. Mjerenja u bacačkim disciplinama provedena su u natjecateljskim uvjetima. Muškarci su bacali kuglu mase 7.26 kg, koplje mase 800 g i disk mase 2 kg, a žene kuglu mase 4 kg, koplje mase 600 g i disk mase 1 kg. Prije izvedbe ispitanici su proveli zagrijavanje prema unaprijed određenom protokolu. Svaki ispitanik izveo je tri uzastopna pokušaja u svakoj disciplini, pri čemu je za daljnju analizu zadržan najbolji rezultat.

Antropometrijska mjerenja i procjena sastava tijela provedeni su u jutarnjim satima, u laboratorijskim uvjetima. Tjelesna visina izmjerena je antropometrom Martinovog tipa s točnošću od 0.1 cm, pri čemu su ispitanici stajali u uspravnom položaju, bez obuće. Duljina noge mjerena je od velikog trohantera do podloge. Sastav tijela procijenjen je uređajem za bioelektričnu impedancijsku analizu (Tanita), koji uz ukupne pokazatelje izračunava i segmentnu raspodjelu mišićne i masne mase, što predstavlja validiranu metodu za procjenu sastava tijela u sportskim populacijama (Campa i sur., 2021).

2.4. Metoda obrade podataka

Za obradu podataka korišten je statistički softver SPSS (verzija 29.0.9.0.2). U analizu su uključeni osnovni pokazatelji deskriptivne statistike. Povezanosti između varijabli sastava tijela i rezultata u bacačkim disciplinama utvrđene su Pearsonovim koeficijentom korelacije, odvojeno za muški i ženski poduzorak. Jakost korelacijske povezanosti interpretirana je prema Cohenovim (1988) kriterijima: vrijednosti $r < 0.10$ zanemariva, 0.10-0.29 mala, 0.30-0.49 umjerena, 0.50-0.69 velika, 0.70-0.89 vrlo velika i ≥ 0.90 gotovo savršena povezanost. Kanoničke korelacijske analize provedene su za utvrđivanje

0.70-0.89 vrlo velika i ≥ 0.90 gotovo savršena povezanost. Kanoničke korelacijske analize provedene su za utvrđivanje višedimenzionalne povezanosti između prediktorskog skupa varijabli sastava tijela i kriterijskog skupa rezultata u bacačkim disciplinama. Provedene su četiri zasebne analize: globalna i segmentna, posebno za muški i ženski poduzorak. Statistička značajnost testirana je na razini $p < 0.05$.

3. REZULTATI

Rezultati deskriptivne analize prikazani su u Tablici 1. Najveća varijabilnost rezultata kod muškaraca zabilježena je u bacanju diska (SD = ± 3.46 m), a kod žena u bacanju koplja (SD = ± 3.43 m), dok je u oba poduzorka bacanje kugle pokazalo najmanju apsolutnu disperziju (SD = ± 1.20 m kod muškaraca; SD = ± 0.68 m kod žena).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji

Varijable	muškarci				žene			
	AS	SD	Min	Max	AS	SD	Min	Max
Globalne varijable								
Visina (stav) (m)	1.82	± 0.06	1.68	1.92	1.70	± 0.08	1.58	1.86
Tjelesna masa (kg)	78.16	± 8.88	60.4	91.9	64.72	± 7.66	53.9	80.0
% masnog tkiva	11.95	± 3.74	3.6	16.7	20.52	± 4.49	7.2	27.0
Mišićna masa (kg)	65.29	± 6.84	49.9	74.4	48.84	± 6.61	40.8	68.0
Duljina noge (m)	1.01	± 0.05	0.89	1.09	0.97	± 0.07	0.83	1.07
Segmentne varijable								
Trup mišić (kg)	35.01	± 2.79	28.9	39.5	26.85	± 3.21	22.2	32.0
Trup mast (kg)	5.20	± 2.14	1.1	9.0	6.14	± 1.98	1.0	9.5
Dom. ruka mišić (kg)	4.20	± 0.46	3.2	5.0	2.49	± 0.35	1.8	3.2
Dom. ruka mast (kg)	0.46	± 0.17	0.1	0.8	0.56	± 0.16	0.2	0.8
Dom. noga mišić (kg)	11.20	± 1.08	8.7	12.8	8.12	± 0.88	6.6	10.4
Dom. noga mast (kg)	1.50	± 0.44	0.6	2.5	3.06	± 0.53	1.6	4.0
Bacačke discipline								
Kugla (m)	8.22	± 1.20	6.36	10.16	6.81	± 0.68	5.63	8.30
Koplje (m)	29.29	± 4.10	22.18	36.78	18.39	± 3.43	13.00	24.27
Disk (m)	21.68	± 3.46	16.72	29.59	16.67	± 2.94	7.58	20.60

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija

Vrijednosti kanoničke korelacije s pripadajućim testom značajnosti za obje analize i oba spola prikazane su u Tablici 2. U svakoj kanoničkoj analizi izračunate su po tri kanoničke funkcije, no u prikazu je zadržana samo prva, statistički najjača. U globalnoj analizi prva kanonička korelacija kod muškaraca iznosila je $Rc1 = 0.727$ ($Rc^2 1 = 0.528$), a kod žena $Rc1 = 0.634$ ($Rc^2 1 = 0.402$). U segmentnoj analizi te su vrijednosti dodatno porasle, na $Rc1 = 0.775$ ($Rc^2 1 = 0.601$) kod muškaraca i $Rc1 = 0.677$ ($Rc^2 1 = 0.459$) kod žena. Iako su utvrđene kanoničke korelacije kineziološki značajne, ni u jednom poduzorku Bartlettov test značajnosti nije dosegao razinu $p < 0.05$.

Tablica 2. Rezultati kanoničke analize povezanosti morfoloških i kriterijskih varijabli

Analiza / spol	Rc	Rc^2	Wilks Λ	χ^2	df	p
Globalna – muškarci	0.727	0.528	0.394	15.37	15	0.425
Globalna – žene	0.634	0.402	0.452	14.68	15	0.475
Segmentna – muškarci	0.775	0.601	0.254	21.93	18	0.235
Segmentna – žene	0.677	0.459	0.380	17.42	18	0.495

Legenda: Rc – kanonička korelacija; Rc^2 – koeficijent kanoničke determinacije; Wilks Λ – Wilksova lambda.

Kanoničke strukture za prvu kanoničku funkciju u obje analize prikazane su u Tablici 3. U globalnoj analizi kod muškaraca prvu funkciju najjače definiraju duljina noge (0.93) i tjelesna visina (0.80), uz dominaciju bacanja kugle (0.93) na kriterijskoj strani. Kod žena dominira mišićna masa (0.95), uz tjelesnu masu (0.78), tjelesnu visinu (0.73) i postotak masnog tkiva u inverznom smjeru (-0.61); kriterijsku stranu također dominantno definira kugla (0.96).

U segmentnoj analizi kod muškaraca sve segmentne varijable pozitivno zasićuju prvu funkciju (od 0.62 do 0.86), pri čemu su najjače zasićene varijable masne mase (trup mast 0.86; dom. ruka mast 0.79; dom. noga mast 0.76), nalaz koji odražava dominaciju opće voluminoznosti tijela. Kod žena, prvu funkciju u segmentnoj analizi isključivo definira mišićna masa trupa (0.96), uz mišić dominantne ruke (0.70) i mišić dominantne noge (0.65); masne komponente imaju zanemariva ili blago negativna zasićenja (-0.21 do 0.10). Kriterijsku stranu u oba spola u obje analize dominantno definira bacanje kugle (0.88-0.99).

Varijable	Muškarci	Žene
Globalna analiza – X skup (sastav tijela)		
Visina (stav)	0.80	0.73
Tjelesna masa	0.73	0.78
% masnog tkiva	0.67	-0.61
Mišićna masa	0.52	0.95
Duljina noge	0.93	0.40
Globalna analiza – Y skup (bacačke discipline)		
Kugla	0.93	0.96
Koplje	0.10	0.45
Disk	0.33	0.50
Segmentna analiza – X skup (sastav tijela)		
Trup mišić	0.62	0.96
Trup mast	0.86	-0.21
Dominantna ruka mišić	0.66	0.70
Dominantna ruka mast	0.79	0.10
Dominantna noga mišić	0.74	0.65
Dominantna noga mast	0.76	0.01
Segmentna analiza – Y skup (bacačke discipline)		
Kugla	0.88	0.99
Koplje	0.04	0.32
Disk	0.53	0.39

Radi dodatne provjere obrazaca povezanosti utvrđenih kanoničkom analizom, izračunati su Pearsonovi koeficijenti korelacije između svih varijabli sastava tijela i rezultata u bacačkim disciplinama, odvojeno za muški i ženski poduzorak (Tablica 4). U muškom poduzorku statistički značajne pozitivne korelacije ($p < 0.05$; $r = 0.42$) zabilježene su između većine varijabli sastava tijela i bacanja kugle, najsnažnije za masnu masu dominantne ruke ($r = 0.64$), duljinu noge ($r = 0.62$) i masnu masu trupa ($r = 0.59$). U ženskom poduzorku značajne pozitivne korelacije s bacanjem kugle ostvarile su mišićna masa trupa ($r = 0.64$), mišićna masa ($r = 0.58$), tjelesna masa, tjelesna visina i mišićne komponente dominantne ruke i noge. Pearsonova korelacije s bacanjem koplja i diska kod oba spola uglavnom nisu dosegle statističku značajnost.

Tablica 4. Pearsonovi koeficijenti korelacije između varijabli sastava tijela i bacačkih disciplina, odvojeno po spolu

Varijable	Muškarci Kugla	Muškarci Koplje	Muškarci Disk	Žene Kugla	Žene Koplje	Žene Disk
Globalne varijable						
Visina (stav)	0.54**	0.06	0.10	0.50*	0.01	0.16
Tjelesna masa	0.46*	-0.03	0.16	0.50*	0.15	0.29
% masnog tkiva	0.48*	0.09	0.36	-0.34	-0.30	-0.13
Mišićna masa	0.31	-0.07	0.03	0.58**	0.27	0.31
Duljina noge	0.62**	0.06	0.19	0.33	-0.16	-0.06
Segmentne varijable						
Trup mišić	0.44*	-0.02	0.13	0.64**	0.21	0.31
Trup mast	0.59**	0.05	0.40	-0.11	-0.24	-0.02
Dom. ruka mišić	0.49*	0.02	0.13	0.49*	0.11	0.33
Dom. ruka mast	0.64**	0.23	0.33	0.09	-0.04	0.13
Dom. noga mišić	0.55**	0.07	0.21	0.46*	0.04	0.23
Dom. noga mast	0.55**	0.03	0.25	0.03	-0.05	0.14

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

4. RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazali su na izraženu povezanost sastava tijela i bacačke uspješnosti kod studenata kineziologije u oba spola. Iako kanonički modeli zbog male veličine poduzoraka nisu dosegli statističku značajnost, vrijednosti prvih kanoničkih korelacija ($Rc = 0.63 – 0.78$) prema Cohenovim (1988) kriterijima predstavljaju velike učinke, pri čemu je segmentna analiza dala više vrijednosti od globalne. Pearsonovim korelacijama potvrđeno je 14 statistički značajnih veza kod muškaraca i 7 kod žena, s najvećom koncentracijom u odnosu na bacanje kugle. Posebno značajan nalaz odnosi se na različitu strukturu prve kanoničke funkcije kod muškaraca i žena. Kod muškaraca dominantnu ulogu imaju longitudinalne dimenzije (duljina noge 0.93; tjelesna visina 0.80), dok u segmentnoj analizi sve varijable, uključujući masne komponente, pokazuju visoka pozitivna zasićenja (0.62 - 0.86). Takav obrazac odražava ukupnu voluminoznost tijela i objašnjiv je visokom pozitivnom korelacijom mišićne i masne komponente, što potvrđuju i dosadašnja istraživanja prema kojima atletski bacači posjeduju istovremeno povišenu mišićnu i masnu masu u odnosu na ostale atletske skupine (Hirsch i sur., 2016; Zaras i sur., 2021).

Kod žena obrazac se bitno razlikuje. Prvu funkciju definira mišićna masa (0.95), uz inverzni utjecaj postotka masnog tkiva (-0.61), a u segmentnoj analizi dominira mišićna masa trupa (0.96), praćena mišićem dominantne ruke (0.70) i noge (0.65).

Ovaj nalaz upućuje na presudnu ulogu kvalitete aktivnog tkiva, posebice u području trupa, što odgovara biomehaničkoj ulozi središnjice u prijenosu sile na spravu (Zatsiorsky i Kraemer, 2006) i u skladu je s istraživanjima koja potvrđuju povezanost snage trupa s eksplozivnim rezultatima u sportovima izbačaja (Prieske i sur., 2016; Nuhmani, 2022; Rodríguez-Perea i sur., 2023; Yu i sur., 2025).

Dominacija bacanja kugle u kriterijskom skupu posljedica je činjenice da je riječ o disciplini najmanje ovisnoj o specifičnoj tehnici i koordinaciji koje zahtijevaju koplje i disk (Dai i sur., 2013; Panoutsakopoulos i sur., 2014), te u kojoj jednostavna kombinacija tjelesnih dimenzija i mase najjače utječe na rezultat (Błażkiewicz i sur., 2016; Mastalerz i Sadowski, 2022). Slično su pokazali Žuvela, Škorić i Matijašević (2025) na studentima kineziologije, gdje je maksimalna snaga ključno utjecala na rezultat u kugli već u ranim fazama učenja, dok je kod koplja i diska eksplozivna snaga postala značajna tek u kasnijim fazama. Kod nespecijaliziranih studenata morfološke determinante stoga ostvaruju najveći utjecaj upravo u kugli, dok su rezultati u koplju i disku u većoj mjeri uvjetovani tehničkom pripremljenošću, koja u ovom istraživanju nije kontrolirana.

5. ZAKLJUČAK

Provedene korelacijske analize pokazale su izraženu povezanost sastava tijela i rezultata u bacačkim disciplinama kod oba spola, pri čemu segmentna analiza daje više vrijednosti kanoničke korelacije od globalne. Kod muškaraca prvom kanoničkom funkcijom dominira opća voluminoznost tijela, a kod žena mišićna masa trupa i ekstremiteta, dok je kriterijska strana u oba spola dominantno definirana bacanjem kugle. Rezultati upućuju na potrebu spolno-specifičnog pristupa selekciji i pripremi u atletskim bacanjima te na korist segmentne analize sastava tijela kao dodatnog dijagnostičkog alata.

LITERATURA

1. Bartonietz, K. (2000). Hammer throwing: Problems and prospects. U V. M. Zatsiorsky (ur.), *Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention* (str. 458–486). Oxford: Blackwell Science. https://doi.org/10.1002/9780470693797.ch22
2. Błażkiewicz, M., Łysoń, B., Chmielewski, A., i Wit, A. (2016). Transfer of mechanical energy during the shot put. *Journal of Human Kinetics, 52*, 139–146. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5260525/
3. Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., i Coratella, G. (2021). Assessment of body composition in athletes: A narrative review of available methods with special reference to quantitative and qualitative bioimpedance analysis. *Nutrients, 13*(5), 1620. https://doi.org/10.3390/nu13051620
4. Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2. izd.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
5. Dai, B., Leigh, S., Li, H., Mercer, V. S., i Yu, B. (2013). The relationships between technique variability and performance in discus throwing. *Journal of Sports Sciences, 31*(2), 219–228. https://doi.org/10.1080/02640414.2012.729078
6. Hirsch, K. R., Smith-Ryan, A. E., Trexler, E. T., i Roelofs, E. J. (2016). Body composition and muscle characteristics of Division I track and field athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research, 30*(5), 1231–1238. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001203
7. Mastalerz, A., i Sadowski, J. (2022). Variability of performance and kinematics of different shot put techniques in elite and sub-elite athletes – A preliminary study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(3), 1751. https://doi.org/10.3390/ijerph19031751
8. Nuhmani, S. (2022). Correlation between core stability and upper-extremity performance in male collegiate athletes. *Medicina, 58*(8), 982. https://doi.org/10.3390/medicina58080982
9. Panoutsakopoulos, V., Vujkov, N., Kotzamanidou, M. C., i Vujkov, S. (2014). Technique assessment of the javelin release performed by young Serbian athletes. *Facta Universitatis: Series Physical Education and Sport, 12*(2), 79–87. https://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUPhysEdSport/article/view/1069
10. Prieske, O., Muehlbauer, T., i Granacher, U. (2016). The role of trunk muscle strength for physical fitness and athletic performance in trained individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine, 46*(3), 401–419. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0426-4
11. Rodríguez-Perea, Á., Reyes-Ferrada, W., Jerez-Mayorga, D., Chirosa Ríos, L., Van den Tillaar, R., Chirosa Ríos, I., i Martínez-García, D. (2023). Core training and performance: A systematic review with meta-analysis. *Biology of Sport, 40*(4), 975–992. https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.123319
12. Yu, T., Xu, Y., Zhang, Z., Sun, Y., Zhong, J., i Ding, C. (2025). The impact of core training on overall athletic performance in different sports: A comprehensive meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 17*(1), 112. https://doi.org/10.1186/s13102-025-01159-6
13. Zaras, N., Stasinaki, A. N., i Terzis, G. (2021). Biological determinants of track and field throwing performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 6*(2), 40. https://doi.org/10.3390/jfmk6020040
14. Zatsiorsky, V. M., i Kraemer, W. J. (2006). *Science and Practice of Strength Training* (2. izd.). Champaign, IL: Human Kinetics.
15. Zhao, K., Siener, M., Zhao, Y., i Hohmann, A. (2023). Physical fitness and motor competence performance characteristics of Chinese elite youth athletes from four track and field throwing disciplines – A cross-sectional study. *Frontiers in Physiology, 14,* 1267804. https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1267804
16. Žuvela, F., Škorić, J., i Matijašević, P. (2025). Influence of different strength and power dimensions on success in throwing disciplines. *Human Movement, 26*(3), 79–88. https://doi.org/10.5114/hm/203540

Prikaz slučaja

POVEZANOST IZMEĐU SPRINT DISTANCE I HIGH-SPEED RUNNING KOD U-17 NOGOMETNE REPREZENTACIJE KORIŠTENJEM GPS PODATAKA (STUDIJA SLUČAJA)

Ivan Krakan
Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
ivan.krakan@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost između varijabli sprint distance i high-speed running kod hrvatske U-17 nogometne reprezentacije korištenjem GPS podataka tijekom dviju kvalifikacijskih utakmica. Uzorak je obuhvatio 29 igrača čiji su podaci prikupljeni pomoću STATSports GPS sustava. Analizirane su varijable sprint distance (>25,2 km/h) i high-speed running (19,8–25,2 km/h). Rezultati deskriptivne statistike pokazuju da su za prvu (HSR = 496,22 ± 246,1 m; S = 119,74 ± 84,86 m) protiv U17 Slovačke i drugu (HSR = 493,59 ± 283,88 m; S = 113,67 ± 76,67 m) utakmicu protiv U17 Poljske vrijednosti high-speed running-a iznosila i sprint distance-a bile vrlo slične na razini ekipe. High-speed running je bio više od četiri puta veći od sprint distance kod većine ispitanika bez obzira na njihove apsolutne vrijednosti. Statističkom analizom, t-testom za nezavisne uzorke, nije utvrđena značajna razlika između utakmica za Sprint distance ($t(27) = 0,2$; $p = 0,84$) i za High-speed running ($t(27) = 0,03$; $p = 0,98$), ($p>0,05$). Usporedba s profesionalnim nogometom pokazuje niže vrijednosti kod U-17 igrača što je očekivano obzirom na veće zahtjeve profesionalnog nogometa. Rezultati ukazuju na veliku varijabilnost uvjetovanu taktičkim, pozicijskim i kontekstualnim faktorima, što naglašava važnost individualiziranog pristupa u analizi i planiranju trenažnog procesa.

Ključne riječi: *high-speed running, sprint distance, GPS sustav, kontekst*

RELATIONSHIP BETWEEN SPRINT DISTANCE AND HIGH-SPEED RUNNING IN U-17 SOCCER REPRESENTATION USING GPS DATA (CASE STUDY)

Abstract
The aim of this study was to determine the relationship between sprint distance and high-speed running variables in the Croatian U-17 national football team using GPS data during two qualifying matches. The sample included 29 players whose data were collected using the STATSports GPS system. The variables sprint distance (>25.2 km/h) and high-speed running (19.8–25.2 km/h) were analyzed. The results of descriptive statistics show that in the first (HSR = 496.22 ± 246.1 m; S = 119.74 ± 84.86 m) match against U17 Slovakia and the second (HSR = 493.59 ± 283.88 m; S = 113.67 ± 76.67 m) match against U17 Poland, the values of high-speed running were and sprint distance were very similar at the team level. Fast running is more than four times greater than sprint distance in most of the subjects, regardless of their absolute values. Statistical analysis, t-test for independent samples, did not reveal a significant difference between the matches either for the Sprint distance ($t(27) = 0.2$; $p = 0.84$) or for the high-speed running ($t(27) = 0.03$; $p = 0.98$), ($p>0.05$). A comparison with professional football shows lower values for U-17 players, which is expected given the greater demands of professional football. The results indicate great variability conditioned by tactical, positional and contextual factors, which emphasizes the importance of an individualized approach in the analysis and planning of the training process.

Keywords: *high-speed running, sprint distance, GPS system, context*

Uvod

Nogomet, fiziološki zahtjevan ekipni sport, obilježen je ponavljanim aktivnostima visokog intenziteta tijekom cijele utakmice, koje su isprekidane razdobljima u kojima se igrač nastoji oporaviti pri nižem intenzitetu (Beato i sur., 2020). Podaci o njihovom kretanju i intenzitetu se dobivaju pomoću 'Global Positioning Systems', GPS sustava. Navedena se tehnologija već duže razdoblje koristi u profesionalnim nogometnim klubovima i akademijama te brojnim reprezentacijama kako bi se preciznije mogao planirati i programirati trenažni proces te kako bi se dobio uvid u zahtjeve aktivnosti tijekom treninga i natjecateljskih utakmica (De Silva i sur., 2018). S obzirom na sve veći naglasak na kondicijskoj pripremi specifičnoj za igru i poziciju igrača na vrhunskoj razini sporta, nužno je upravo analizirati zahtjeve natjecanja kako bi se bolje razumjeli zahtjevi ekipe i pojedinih pozicija u nogometu (Malone i sur., 2015). Analize intenziteta tijekom utakmica pokazuju da profesionalni

igrači redovito prelaze ukupne udaljenosti između 10 i 13 km, od čega se približno 900 m odnosi na high-speed running (HSR), tj. brzina od 19,8 km/h do 25,2 km/h i 250–300 m na sprint distance, odnosno intenzitet ≥ 25,2 km/h (Beato i sur., 2020). Iako HSR i sprint distance zajedno čine samo oko 10 % ukupne prijeđene udaljenosti tijekom utakmice utvrđeno je povećanje zahtjeva za takvim intenzitetom tijekom utakmica u posljednje četiri sezone, što je vidljivo i kroz postizanje vršnih vrijednosti brzine trčanja (De Silva i sur., 2018). Ispoljavani visoki intenzitet koje oni uključuju općenito se smatraju iznimno važnima za ishod natjecanja ali i prilikom oporavka gdje predstavljaju ključne pokazatelje vanjskog opterećenja. U tom kontekstu, sprint distance je identificiran kao najčešća lokomotorna aktivnost u situacijama postizanja pogotka, koju izvode i strijelac i igrač koji asistira. Nadalje, utvrđeno je da se HSR i sprint distance smanjuju prema kraju utakmice te privremeno nakon intenzivnijih razdoblja. Posebno se ta razdoblja podudaraju s posljednjih 10–15 minuta svakog poluvremena (Beato i sur., 2020).

2. Metode rada

2.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 29 igrača U-17 hrvatske nogometne reprezentacije, čiji su podaci prikupljeni tijekom dvije natjecateljske kvalifikacijske utakmice pomoću GPS STATSports sustava.

2.2. Uzorak varijabli

Za istraživanje su analizirane varijable: sprint distance (m) koja se odnosi na brzine iznad 25.2 km/h te se koristi u velikom broju istraživanja u svrhe analize sportske izvedbe i notacijske analize. Također, analizirani su high-speed running (m), brzine zabilježene 19.8 – 25.2 km/h, broj sprintova, maksimalna brzina (km/h), ukupna udaljenost (m) i udaljenost po minuti(m/min) pojedinog igrača.

2.3. Protokol istraživanja

Podaci su prikupljeni tijekom službenih kvalifikacijskih utakmica za EP U17 između Hrvatske U17 i Slovačke U17 koja je odigrana 25.3.2026. i utakmice između Hrvatske U17 i Poljske U17 koja je odigrana 31.3.2026. Za prikupljanje podataka je korišten GPS sustav STATSports, jedan od vodećih svjetskih proizvođača u omogućavanju praćenja sportaša tijekom samog natjecanja, te je svaki od ispitanika bio opremljen vlastitim uređajem. Parametri korišteni za analizu su prethodno navedeni te se posebni naglasak stavlja na sprint distance i high-speed running u okviru ovog istraživanja.

2.4. Metode obrade podataka

Prikupljeni su podaci obrađeni u programu Statistica, pomoću kojeg su izračunati deskriptivni pokazatelji aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum, maksimum te raspon za varijable sprint distance te high-speed running tijekom cijele utakmice na razini ekipe. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između High-speed running u prvoj i drugoj utakmici te Sprint distance u prvoj i drugoj utakmici korišten je t-test za nezavisne uzorke, obzirom da se govori o dvije različite skupine ispitanika. Prije primjene testa provjerena je normalnost distribucije podataka. U slučaju odstupanja od normalne distribucije, kao neparametrijska alternativa primijenjen je Wilcoxonov test rangova. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

3. Rezultati istraživanja

Statistička obrada podataka prikazuje prosjek za obje varijable, High-speed running u prvoj utakmici je bio 496,22 ± 246,1 m, dok u istoj utakmici Sprint distance iznosi 119,74 ± 84,86 m, vrlo slični rezultati se pojavljuju u drugoj utakmici gdje High-speed running 493,59 ± 283,88 m te Sprint distance 113,67 ± 76,67 m. U oba slučaja govorimo o varijabli High-speed running koja je i više od četiri puta veća od Sprint distance uz proporcionalna odstupanja odnosno raspon unutar uzorka.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji varijabli High-speed running i Sprint distance za utakmicu Hrvatska U17 – Slovačka U17

	N	AS	SD	Min	Max	Raspon
High-speed running	15	496,22	246,1	159,1	881,51	722,42
Sprint distance	15	119,74	84,86	8,74	299,47	290,73

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji varijabli High-speed running i Sprint distance za utakmicu Hrvatska U17 – Poljska U17

	N	AS	SD	Min	Max	Raspon
High-speed running	14	493,59	283,88	112	1049,49	937,49
Sprint distance	14	113,67	76,67	27,94	287,59	259,65

Tablica 2 i Tablica 3 prikazuju vrijednosti nakon provedene statističke analize varijabli, svake zasebno, odnosno razlike u varijabli Sprint distance između prve i druge utakmice i High-speed running između prve i druge utakmice. Pokazuje se kako nema statistički značajnih razlika između utakmica ni za Sprint distance ($t(27) = 0,2$; $p = 0,84$) ni za High-speed running ($t(27) = 0,03$; $p = 0,98$).

Tablica 3. Vrijednosti dobivene statističkom analizom za Sprint distance. (t-test za nezavisne uzorke)

	t	df	p
Sprint distance	0,2	27	0,84

Tablica 3. Vrijednosti dobivene statističkom analizom za High-speed running. (t-test za nezavisne uzorke)

	t	df	p
High-speed running	0,03	27	0,98

4. Rasprava

Obzirom da se analizira U17 reprezentacija kroz dvije utakmice, može se uočiti razlika u usporedbi u okvirnim udaljenostima za istraživane dvije varijable koje postižu profesionalni igrači prema Beato i sur. (2020) koja za HSR iznosi 800-900 m, a sprint distance 200-300 m, dok je kod ispitanika ovog istraživanja prosjek za utakmicu između Hrvatska U17 – Slovačka U17 (HSR = 496,22 ± 246,1 m; SD = 119,74 ± 84,86 m) te za utakmicu između Hrvatska U17 – Poljska U17 (HSR = 493,59 ± 283,88 m; SD = 113,67 ± 76,67 m). Statističkom analizom dvije utakmice u obje varijable, zaključuje se da nema statistički značajne razlike, Sprint distance ($t(27) = 0,2$; $p = 0,84$), High-speed running ($t(27) = 0,03$; $p = 0,98$), što automatski upozorava na interpretaciju rezultata jer se takav rezultat može dogoditi u velikom broju slučajeva te je stoga za interpretaciju bitan kontekst počevši od samog natjecanja pa do individualnih pokazatelja i objektivnih i subjektivnih. Kontekstualno gledajući, Carlos-Vivas i sur. (2024) navode da se u obzir mora uzeti, za početak, tko je domaćin na utakmici. Ovisno o lokaciji utakmice, rezultati su pokazali da je domaća ekipa postizala veće vršne brzine, imala veći high-speed running i sprint distance te naposljetku i pozitivniji rezultat, sve statistički značajno veće nego u gostujućim utakmicama. Osim toga, kada se analiziraju dvije varijable kroz velik broj utakmica bitno je uzeti u obzir varijabilnost između utakmica za HSR (19,8–25,2 km/h) i sprint distance (>25,2 km/h) koja je posebno visoka i na nju utječe pozicija, osim toga utječe ponajprije rezultat, taktički pristup ekipe pojedinoj utakmici, subjektivni osjećaj kada govorimo o individualnoj razini. Veća varijabilnost zabilježena je za središnje igrače (vezne te obrambene igrače), dok je niža varijabilnost za napadače (Gualtieri i sur., 2023). Osim varijabilnosti između utakmica govori se i o izraženoj varijabilnost unutar pozicija. Za HSR (508,3 m za središnje braniče u odnosu na 748,8 m za bočne igrače) i sprint distance (85,1 m za središnje braniče, u odnosu na 105,4 m za središnje vezne igrače). Krilni su igrači imali su najveći HSR doseg (1044,2 m), a slijede ih središnji napadači (854,8 m), također krilni igrači su imali najveći SD (224,4 m), a ponovno ih slijede središnji napadači (143,3 m). Osim toga postoji i odstupanje unutar svake pozicije, što ilustrira veliku razliku u aktivnosti među igračima na istoj poziciji (Pettersen i Brenn, 2019). Najmanja odstupanja se uočavaju kod bočnih igrača budući da imaju u većini slučajeva jednake zahtjeve (Vigh-Larsen i sur., 2017). Intenzitet utakmica u muškom nogometu znatno se povećao u posljednjih 15 godina, što dovodi do velikog stresa na lokomotorni sustav, HSR (udaljenost prijeđena brzinama između 19,8 km/h−1 i 25,1 km/h povećala se za ~29%) i sprint distance (udaljenost >25,1 km/h povećala se za ~50%) (Gualtieri i sur., 2023). Osim samog intenziteta, povećava se i broj i učestalost istih što predstavlja određene izazove u planiranju i programiranju kompletnog procesa jer volumen high-speed running-a i sprint distance uvelike određuje oporavak. Na primjer, mišićni glikogen ostaje niži dva dana nakon utakmice, stoga intenziteti treninga su pogođeni ovim ograničenjem. Predloženo je da prva sesija mikrociklusa započne niskim intenzitetom (50-70%), te da se tijekom tjedna postupno povećava intenzitet do sredine mikrociklusa nakon čega je opet u padu da igrači imaju period optimalnog odmora do sljedeće utakmice (Coutinho i sur., 2015). Navedeni problem volumena se uočava u brojnim istraživanjima jer ne postoji precizno definirani volumen na tjednoj, mjesečnoj bazi kada se govori o istraživanim varijablama, high-speed running i sprint distance, te je također istraženo da je izloženost high-speed running-u i sprintu tijekom treninga koji uključuje small-sided games mnogo niža nego u službenim utakmicama, te i da pokazuje slabu pouzdanost, bez obzira na formate small-sided games-a. Treneri koji se pak odluče za korištenje SSG-a mogli bi razmotriti manipuliranje ograničenjima igre kao što su površina po igraču, orijentacija igre i omjer duljine i širine, te nasumičnu provjeru pragova brzine postavljenih u uređajima za praćenje prilikom planiranja treninga i praćenja usmjerenog na izloženost već prethodno navedenim brzinama. Kao preporuka za ovaj problem navodi se da specifični sadržaji koji koriste relativne površine po igraču veće od 225 m2 i 300 m2 se čine adekvatnima za postizanje optimalne izloženosti visokom intenzitetu odnosno brzini kao tijekom utakmice koja se pojavljuje u vidu high-speed runninga-a i sprinta kod muških igrača kako bi se smanjio rizik od ozljede (Gualtieri i sur., 2023; Dello Iacono i sur., 2022).

5. Zaključak

Istraživanje potvrđuje da su high-speed running i sprint distance važni pokazatelji intenziteta igre. Izostanak statistički značajnih razlika između dviju utakmica sugerira potrebu za oprezom pri interpretaciji zbog utjecaja kontekstualnih čimbenika poput taktike, tehnike, pozicije, varijabilnosti između utakmicu i između igrača iste pozicije i lokacije utakmice. Naglašena varijabilnost među igračima i pozicijama dodatno potvrđuje potrebu za individualiziranim pristupom u kondicijskoj pripremi. Dobiveni rezultati se trebaju potkrijepiti s većim istraživanjem koje bi pokušalo smanjiti broj čimbenika i uvesti kontekstualnu analizu kako bi se mogli praktično primijeniti u planiranju treninga, osobito u doziranju opterećenja i oporavka. Također, ukazuje se na važnost korištenja GPS tehnologije za precizno praćenje performansi. Buduća

bi istraživanja također trebala uključiti veći uzorak utakmica i igrača različitih kategorija kako bi se dobila pouzdanija slika relativnih zahtjeva igre te omogućilo kvalitetnije modeliranje trenažnog procesa.

Literatura

1. Beato, M., Drust, B. i Iacono, A. D. (2020). Implementing high-speed running and sprinting training in professional soccer. *International Journal of Sports Medicine, 42*(4), 295–299. https://doi.org/10.1055/a-1302-7968
2. Carlos-Vivas, J., Franco-García, J. M., Mendoza-Muñoz, D. M., Gómez-Pomares, S. i Pérez-Gómez, J. (2024). High-Intensity GPS-Derived Parameters in Semi-Professional Soccer: Home vs. *Away Roles of the Team and Their Relationship with the Match's Final Score. Sensors, 24*(15), 4891. https://doi.org/10.3390/s24154891
3. Coutinho, D., Gonçalves, B., Figueira, B., Abade, E., Marcelino, R. i Sampaio, J. (2015). Typical weekly workload of under 15, under 17, and under 19 elite Portuguese football players. *Journal of Sports Sciences, 33*(12), 1229–1237. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022575
4. De Silva, V., Caine, M., Skinner, J., Dogan, S., Kondoz, A., Peter, T., Axtell, E., Birnie, M. i Smith, B. (2018). Player Tracking Data Analytics as a Tool for Physical Performance Management in Football: A Case Study from Chelsea Football Club Academy. *Sports, 6*(4), 130. https://doi.org/10.3390/sports6040130
5. Dello Iacono, A., McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Beato, M., Weston, M., Unnithan, V. B. i Tzlil Shushan. (2022). Quantifying Exposure and Intra Individual Reliability of High Speed and Sprint Running During Sided Games Training in Soccer Players: A Systematic Review and Meta analysis. *Sports Medicine, 53*, 371–413. https://doi.org/10.1007/s40279-022-01773-1
6. Gualtieri, A., Rampinini, E., Iacono, A. D. i Beato, M. (2023). High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies. A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living, 5,* 1116293. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1116293
7. Malone, S., Solan, B., Collins, K. D., & Doran, D. A. (2015). Positional match running performance in elite Gaelic football. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 30*(8), 2292–2298. https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001309
8. Pettersen, S. A., Brenn, T. (2019). Activity profiles by position in youth Elite Soccer players in official matches. *Sports Medicine International Open, 3*(1), E19–E24. https://doi.org/10.1055/a-0883-5540
9. Vigh-Larsen, J. F., Dalgas, U. i Andersen, T. B. (2017). Position-Specific acceleration and deceleration profiles in elite youth and senior soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 32*(4), 1114–1122. https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001918

Prikaz slučaja

RAZLIKE U UDALJENOSTI OTRČANOG SPRINTA KOD NOGOMETAŠA JUNIORSKOG UZRASTA U19 GNK DINAMA IZMEĐU PRVOG I DRUGOG POLUVREMENA NOGOMETNE UTAKMICE (STUDIJA SLUČAJA)

Toni Šimić
Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu,
toni.simic@kif.hr

Domagoj Tomaško
Hrvatski nogometni savez,
domagoj.tomasko@hns.family

Ivan Krakan
Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
ivan.krakan@kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u udaljenosti sprinta kod nogometaša između prvog i drugog poluvremena tijekom juniorske utakmice kupa između GNK Dinama i NK Istre. Istraživanje je provedeno na uzorku od 16 igrača U19 momčadi GNK Dinama, a podaci su prikupljeni korištenjem GPS sustava (CATAPULT). Analizirana je udaljenost sprinta definirana kao kretanje brzinom većom od 25,2 km/h. Rezultati pokazuju da većina igrača ostvaruje veću pređenu udaljenost sprinta u prvom poluvremenu u odnosu na drugo. Ukupna udaljenost sprinta momčadi iznosila je 1636 m, uz vidljiv pad aktivnosti u drugom dijelu utakmice. Kod pojedinih igrača zabilježene su izrazite razlike između poluvremena.

Deskriptivna statistika pokazala je veću prosječnu udaljenost sprinta u prvom poluvremenu (M = 83,38 ± 56,53 m) u odnosu na drugo poluvrijeme (M = 53,50 ± 44,18 m). Međutim, rezultati t-testa za zavisne uzorke nisu pokazali statistički značajnu razliku između poluvremena (t(7) = 1,51; p = 0,174), iako je uočena tendencija smanjenja sprint aktivnosti. Smanjenje sprinta može se povezati s pojavom umora i energetskim zahtjevima igre. Dobiveni rezultati naglašavaju važnost upravljanja opterećenjem i kondicijske pripreme u svrhu održavanja visokog intenziteta igre tijekom cijele utakmice.

Ključne riječi: *umor, izvedba, analiza, GPS sustav*

DIFFERENCES IN SPRINT DISTANCE AMONG U19 PLAYERS OF GNK DINAMO BETWEEN FIRST AND SECOND HALVES OF A MATCH (CASE STUDY)

Abstract
This study aimed to determine differences in sprint distance between the first and second half in youth soccer players during a cup match between GNK Dinamo and NK Istra. The study was conducted on a sample of 16 U19 players from GNK Dinamo, and the data were collected using a GPS tracking system (CATAPULT). Sprint distance was defined as movement at speeds exceeding 25.2 km/h. The results indicate that the majority of players covered greater sprint distance in the first half compared to the second half. The total team sprint distance amounted to 1636 m, with a noticeable decline in activity observed in the second half of the match. In some players, pronounced differences between halves were recorded. Descriptive statistics revealed a higher mean sprint distance in the first half (M = 83.38 ± 56.53 m) compared to the second half (M = 53.50 ± 44.18 m). However, the results of the paired samples t-test did not show a statistically significant difference between halves (t(7) = 1.51; p = 0.174), although a decreasing trend in sprint activity was observed. The reduction in sprint performance may be associated with fatigue and the energetic demands of the game. The obtained results highlight the importance of load management and physical conditioning in order to maintain a high level of intensity throughout the entire match.

Keywords: *fatigue, performance, monitoring, GPS sistem*

Uvod

U modernom nogometu elitnog ranga natjecanja među kojima se natječu i igrači mlađih dobnih uzrasta neizostavno je sveobuhvatno praćenje i obrađivanje podataka trenažnog procesa i natjecanja kako bi se unaprijedio razvoj igrača i postigli vrhunski rezultati. Upravo u ekipnim sportovima kao što je nogomet, 'Global Positioning Systems' (GPS) tehnologija predstavlja vjerojatno najviše korištenu opremu kao alat u kontroliranju radnog opterećenja (Akenhead i Nassis, 2016). Temeljeno na znanstvenim činjenicama, ukupna udaljenost trčanja (TL), kretnje visokog intenziteta (HSR) koje se odvijaju brzinom 19.8 – 24.8 km/h, udaljenost prijeđenu u sprintu (SPR) brzinom iznad 25.2 km/h, maksimalna brzina trčanja, broj akceleracija (≥3 m/s^2) i broj deceleracija (≤ -3 m/s^2), relevantni su GPS parametri za praćenje vanjskog ukupnog opterećenja u profesionalnom nogometu (Akenhead i sur., 2016). Pozicija igrača, sustav igre, dinamika utakmice i različita uzrasna dob mogu puno utjecati na razvoj potencijala svakog pojedinca pa u tu svrhu navedene referentne vrijednosti moraju biti kvantificirane individualno (Akenhead i Nassis, 2016). Nogomet je sport visokog intenziteta karakteriziran izmjenama aktivnosti različitog intenziteta, pri čemu eksplozivne radnje poput sprinta, promjena smjera i ubrzanja imaju ključnu ulogu u odlučujućim situacijama igre (Taylor i sur., 2019). Iako sprint čini relativno mali udio ukupne prijeđene udaljenosti, njegova važnost za postizanje rezultatske prednosti izuzetno je velika (Faude i sur., 2012). Visokointenzivne aktivnosti, posebice sprint, identificirane su kao ključni prediktori uspješnosti u nogometu, budući da često prethode situacijama koje rezultiraju pogotkom tijekom utakmice (Harper i sur., 2019). Dosadašnja istraživanja pokazuju smanjenje visokointenzivnih aktivnosti tijekom utakmice, osobito u drugom poluvremenu, što se povezuje s akumulacijom umora i smanjenjem fiziološke spremnosti igrača (Delaney i sur., 2018). Razvoj GPS tehnologije omogućio je precizno kvantificiranje ovih zahtjeva u stvarnim uvjetima natjecanja (Cummins i sur., 2013). Cilj ovog rada bio je analizirati razlike u prijeđenoj udaljenosti tokom sprinta između prvog i drugog poluvremena kod U19 nogometaša te interpretirati dobivene rezultate u kontekstu fizioloških zahtjeva nogometne igre.

2. Metode rada

2.1 Uzorak ispitanika

Ukupan uzorak činilo je 16 igrača, dok je inferencijalna analiza razlika između poluvremena provedena na poduzorku od 8 igrača koji su nastupali u oba poluvremena U-19 momčadi GNK Dinamo. Ispitanici predstavljaju homogenu skupinu visoko treniranih mladih sportaša koji se natječu na natjecateljskoj razini. Svi ispitanici sudjelovali su u službenoj utakmici Kupa, a u analizu su uključeni igrači koji su nastupili u oba poluvremena utakmice (8). Podaci su analizirani na razini pojedinaca i momčadi.

2.2 Uzorak varijabli

U ovom istraživanju analizirana je jedna glavna varijabla: sprint udaljenost (m) definirana kao ukupna prijeđena udaljenost pri brzinama većim od 25,2 km/h

Varijabla predstavlja pokazatelj visokointenzivnog kretanja te se često koristi u analizi fizičkog opterećenja i performansi nogometaša tijekom utakmice.

2.3 Protokol istraživanja

Podaci su prikupljeni tijekom službene utakmice između GNK Dinamo i NK Istra, odigrane 08.04.2026. godine. Tijekom utakmice korišten je GPS sustav visoke frekvencije uzorkovanja koji omogućuje precizno praćenje kretanja igrača u realnom vremenu. Svaki igrač bio je opremljen individualnim GPS uređajem marke Catapult koji je kontinuirano bilježio sve relevantne parametre kretanja tijekom oba poluvremena. Prikupljeni podaci obuhvaćali su ukupnu udaljenost sprint za svako poluvrijeme posebno, kao i ukupne vrijednosti na razini cijele utakmice. Analiza je provedena usporedbom vrijednosti između prvog i drugog poluvremena, čime se omogućilo uočavanje promjena u intenzitetu izvedbe tijekom utakmice.

2.4 Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su primjenom metoda deskriptivne i inferencijalne statistike. U okviru deskriptivne statistike izračunate su osnovne mjere centralne tendencije (aritmetička sredina) i varijabilnosti (standardna devijacija) za sprint udaljenost u prvom i drugom poluvremenu, kako na razini pojedinaca, tako i na razini momčadi. Za utvrđivanje statistički značajnih razlika između sprint udaljenosti u prvom i drugom poluvremenu korišten je t-test za zavisne uzorke, budući da se radi o usporedbi istih ispitanika u dva različita uvjeta mjerenja. Prije primjene testa provjerena je normalnost distribucije podataka. U slučaju odstupanja od normalne distribucije, kao neparametrijska alternativa primijenjen je Wilcoxonov test rangova. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je u programskom paketu Statistica.

3. Rezultati istraživanja

Ukupna udaljenost sprint momčadi tijekom analizirane utakmice iznosila je 1636 m, što ukazuje na značajnu zastupljenost visokointenzivnih aktivnosti u strukturi kretanja igrača tijekom natjecateljske izvedbe . Ova vrijednost potvrđuje da sprint aktivnosti čine važnu komponentu fizičkog opterećenja u nogometnoj igri na juniorskoj razini. Analizom udaljenosti sprinta na razini pojedinaca uočene su razlike između prvog i drugog poluvremena. Kod većine igrača zabilježen je pad sprint aktivnosti u drugom dijelu utakmice.

Tablica1. Tablica sprinta udaljenosti (m) u prvom i drugom poluvremenu igrača koji su nastupili cijelu utakmicu.

Igrač	1.poluvrijeme(m)	2.poluvrijeme(m)	Razlika(m)
A1	188	40	-148
A2	79	0	-79
A3	132	125	-7
A4	28	27	-1
A5	112	112	0
A6	57	66	+9
A7	59	36	-23
A8	12	22	+10

Razlika je izračunata kao vrijednost drugog poluvremena umanjena za vrijednost prvog poluvremena

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelju između dva poluvremena

Varijabla	N	AS	SD	Min	Max
1. Poluvrijeme	8	83.38	56.53	12	188
2. Poluvrijeme	8	53.50	44.18	0	125

Tablica 3. Vrijednosti dobivene statističkom analizom za udaljenost sprinta. (t-test za zavisne uzorke)

Varijabla	t	df	p
Udaljenost sprinta	1.51	7	0.17

Dobiveni rezultati upućuju na mogućnost smanjenja sprinta u drugom poluvremenu, što može biti posljedica kumulativnog umora tijekom utakmice, ukazuju na uočljiv pad udaljenosti sprinta kod većine analiziranih igrača, pri čemu su razlike između prvog i drugog poluvremena kod pojedinih ispitanika prilično izražene. S druge strane, kod manjeg broja igrača zabilježene su relativno stabilne vrijednosti između poluvremena, što može upućivati na individualne razlike u fizičkoj pripremljenosti, specifičnoj ulozi u igri ili taktičkim zahtjevima. Također, kod igrača koji su sudjelovali isključivo u jednom poluvremenu, evidentirane su niže ukupne vrijednosti udaljenosti sprinta što je očekivano s obzirom na kraće vrijeme provedeno u igri i manju ukupnu izloženost opterećenju. Općenito gledano, rezultati sugeriraju tendenciju smanjenja visokointenzivnih aktivnosti u drugom poluvremenu utakmice, što se može povezati s pojavom umora, promjenama u intenzitetu igre ili taktičkim prilagodbama tijekom utakmice. Važno je naglasiti da se ovi zaključci temelje na opaženim trendovima, a ne na statistički potvrđenim razlikama. Rezultati deskriptivne statistike pokazuju veću prosječnu udaljenost sprinta u prvom poluvremenu (M = 83,38 ± 56,53 m) u odnosu na drugo poluvrijeme (M = 53,50 ± 44,18 m), što dodatno upućuje na mogući pad intenziteta aktivnosti tijekom utakmice. Za utvrđivanje razlika između poluvremena proveden je t-test za zavisne uzorke.R ezultati pokazuju mogućnosti da razlika između prvog i drugog poluvremena nije statistički značajna (t(7) = 1,51; p = 0,174). lako uočavamo razliku u prosječnim vrijednostima. Uočena je tendencija smanjenja udaljenosti sprinta u drugom poluvremenu. Takav rezultat može biti posljedica relativno malog uzorka ispitanika, izražene varijabilnosti među igračima te različitih čimbenika poput taktike igre, pozicije igrača i dinamike same utakmice.

4. Rasprava

Rezultati ovog istraživanja djelomično su u skladu s novijim istraživanjima koja ukazuju na smanjenje visokointenzivnih aktivnosti tijekom utakmice, pri čemu dolazi do pada sprinta, ukupne udaljenosti i brzine uslijed pojave umora (Teoldo i sur., 2024). U ovom istraživanju uočena je veća prosječna udaljenost sprinta u prvom poluvremenu (M = 83,38 ± 56,53 m) u odnosu na drugo poluvrijeme (M = 53,50 ± 44,18 m), što ukazuje na mogući pad intenziteta aktivnosti tijekom utakmice. Međutim, dobivena razlika nije statistički značajna (t(7) = 1,51; p = 0,174), što upućuje na potrebu oprezne interpretacije rezultata. Pad udaljenosti sprinta u drugom poluvremenu može se objasniti kombinacijom metaboličkog i neuromuskularnog umora, uključujući smanjenje glikogenskih zaliha, poremećaje u mišićnoj aktivaciji i smanjenu učinkovitost kontrakcije, što rezultira smanjenjem visokointenzivnih aktivnosti tijekom utakmice (Gualtieri i sur., 2023).. Sprint u nogometu primarno se oslanjaju na anaerobne energetske sustave, pri čemu ograničena sposobnost oporavka tijekom ponavljanih visokointenzivnih napora dovodi do akumulacije laktata i pojave umora, što posljedično može rezultirati smanjenjem sprint performansi i neuromuskularne učinkovitosti (Ade i sur., 2020). rezultati ovog istraživanja mogu se promatrati u tom kontekstu, pri čemu uočena razlika u srednjim vrijednostima između poluvremena sugerira potencijalni utjecaj umora, bez statističke potvrde. Individualne razlike među igračima dodatno ukazuju na utjecaj pozicije u igri i kondicijske pripremljenosti. Igrači s većim opterećenjem u prvom poluvremenu u pojedinim slučajevima pokazuju izraženiji pad u drugom dijelu, što može potvrditi važnost optimalne raspodjele opterećenja tijekom utakmice. Također, relativno velika varijabilnost rezultata (SD = 56,53 m u prvom i SD = 44,18 m u drugom poluvremenu) ukazuje na heterogenost uzorka i dodatno objašnjava izostanak statističke značajnosti. Primjena GPS tehnologije omogućuje trenerima precizno praćenje ovih promjena i prilagodbu trenažnog procesa (Cummins i sur., 2013). U tom kontekstu, rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao indikacija mogućih trendova u opterećenju igrača tijekom utakmice, ali ih je potrebno potvrditi na većem uzorku kako bi se donijeli pouzdaniji zaključci.

5. Zaključak

Rezultati provedenog istraživanja ukazuju na jasno izražen trend smanjenja sprinta u drugom poluvremenu kod većine analiziranih nogometaša. U ovom istraživanju uočena je tendencija smanjenja udaljenosti sprinta u drugom poluvremenu, no razlika nije bila statističi značajna, što je u skladu s fiziološkim zahtjevima nogometne igre i pojavom kumulativnog umora. Uočeno smanjenje sprinta moguće je objasniti kombinacijom čimbenika, uključujući akumulaciju metaboličkog i neuromuskularnog umora, smanjenje dostupnosti energetskih supstrata, te ograničene mogućnosti oporavka između ponavljanih visokointenzivnih aktivnosti. Osim fizioloških aspekata, na promjene u sprintu mogu utjecati i taktički zahtjevi igre, pozicijska uloga igrača te tijek i razvoj same utakmice. Dobivenim rezultatma moguće je pretpostaviti važnost kontinuiranog praćenja sprinta kao ključnog pokazatelja opterećenja i izvedbe u nogometu. Analiza ovakvih parametara omogućuje trenerima preciznije planiranje i individualizaciju trenažnog procesa, optimizaciju opterećenja te donošenje informiranih taktičkih odluka tijekom utakmice. Razumijevanje promjena u visokointenzivnim aktivnostima tijekom utakmice predstavlja važan segment u unapređenju sportske izvedbe, prevenciji umora i smanjenju rizika od ozljeda kod mladih nogometaša.

Literatura

1. Ade, J. D., Drust, B., Morgan, O. J., & Bradley, P. S. (2020). Physiological characteristics and acute fatigue associated with position-specific speed endurance soccer drills: Production vs maintenance training. *Science and Medicine in Football,* 1–12. https://doi.org/10.1080/24733938.2020.1789202
2. Akenhead, R., Harley, J. A., & Tweddle, S. P. (2016). Examining the external training load of an English Premier League football team with special reference to acceleration. *Journal of Strength and Conditioning Research, 30*(9), 2424–2432. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001343
3. Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 11*(5), 587–593. https://doi.org/10.1123/ijspp.2015-0331
4. Cummins, C., Orr, R., O'Connor, H., & West, C. (2013). Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: A systematic review. *Sports Medicine, 43*(10), 1025–1042. https://doi.org/10.1007/s40279-013-0069-2
5. Delaney, J. A., Thornton, H. R., Rowell, A. E., Dascombe, B. J., Aughey, R. J., Duthie, G. M., & Scott, T. J. (2018). Modelling the decrement in running intensity within professional soccer players. *Science and Medicine in Football, 2*(2), 86–92. https://doi.org/10.1080/24733938.2017.1383623
6. Faude, O., Koch, T., & Meyer, T. (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *British Journal of Sports Medicine, 46*(6), 413–417. https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090548
7. Gualtieri, A., Rampinini, E., Dello Iacono, A., & Beato, M. (2023). High-speed running and sprinting in professional adult soccer: Current thresholds definition, match demands and training strategies. *Frontiers in Sports and Active Living, 5*, 1116293. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1116293
8. Harper, D. J., Carling, C., & Kiely, J. (2019). High-intensity acceleration and deceleration demands in elite team sports competitive match play: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Sports Medicine, 49*(12), 1923–1947. https://doi.org/10.1007/s40279-019-01170-1
9. Taylor, J. B., Wright, A. A., Dischiavi, S. L., Townsend, M. A., & Marmon, A. R. (2019). Activity demands during multi-directional team sports. *Sports, 7*(1), 20. https://doi.org/10.3390/sports7010020
10. Teoldo, I., Dambroz, F., & Brito, J. (2024). Performance of soccer players under acute physical fatigue: An approach based on cognitive, tactical and physical aspects. *Heliyon, 10,* e30516. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30516

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U POJEDINIM DIMENZIJAMA ANTROPOLOŠKOG STATUSA KOD U-15 NOGOMETAŠA RAZLIČITOG STUPNJA BIOLOŠKE ZRELOSTI

Ante Rađa
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
ante.rada@kifst.eu

Jakov Marasović
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
jakov.marasovic@kifst.eu

Josip Maleš
Sveučilište u Splitu, Hotelijerstvo i gastronomija
jmales@unist.hr

Boris Milavić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
boris.milavic@kifst.eu

Marko Erceg
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
marko.erceg@kifst.eu

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u pojedinim dimenzijama antropološkog statusa koje su uključivale antropometrijske karakteristike te motoričke i funkcionalne sposobnosti, između U15 nogometaša različitog stupnja biološke zrelosti. Istraživanje je provedeno na uzorku od 213 nogometaša (13,84 ± 0,64 godina), podijeljenih u tri skupine: biološki nezreliji (n=82), prosječno zreli (n=60) i biološki zreliji (n=71). Biološka zrelost procijenjena je kroz odnos kronološke dobi te odmaka individualnog vrhunca brzine rasta (APHV – prema Mirwaldu i sur. 2002) od prosječnog APHV-a. Antropometrijske varijable uključivale su tjelesnu visinu (ATV), tjelesnu masu (ATM), indeks tjelesne mase (ITM) i bezmasnu masu. Motoričke sposobnosti procijenjene su testovima sprinta na 20m (S20m), slalom testom (SLAL), zig-zag testom (ZI-ZA) i testom 9-3-6-3-9 (93639m) dok su sport-specifične vještine procijenjene u istovjetnim testovima sa loptom. Funkcionalne sposobnosti procijenjene YO-YO testom iz kojeg je indirektnom metodom izračunat primitak kisika (VO2 max). Rezultati su pokazali statistički značajne razlike između skupina u svim antropometrijskim varijablama (ATV, ATM, ITM, bezmasna masa; $p<0,005$), kao i u biološkim pokazateljima (APHV, BD; $p<0,001$). U motoričkim sposobnostima značajne razlike utvrđene su u testovima sprinta na 20 m (S20m; $p<0,001$), zig-zag testu (ZI-ZA; $p=0,023$) i testu 9-3-6-3-9 (93639m; $p<0,001$), dok u slalom testu (SLAL; $p=0,609$) razlike nisu bile statistički značajne. U testovima s loptom značajne razlike zabilježene su u sprintu na 20 m s loptom (S20m L; $p<0,001$), zig-zag testu s loptom (ZI-ZA L; $p=0,012$) i testu 9-3-6-3-9 s loptom (93639m L; $p<0,001$), dok u slalom testu s loptom (SLAL L; $p=0,164$) razlike nisu bile značajne. Funkcionalne sposobnosti procijenjene YO-YO testom također su pokazale statistički značajne razlike između skupina u korist biološki zrelijih ($p=0,009$). Dobiveni rezultati naglašavaju potrebu uvažavanja biološke zrelosti u selekciji i razvoju mladih nogometaša kako bi se omogućila objektivnija procjena i dugoročni razvoj igrača.

Ključne riječi: *biološki razvoj, sport-specifične vještine, mladi nogometaši*

DIFFERENCES IN CERTAIN DIMENSIONS OF ANTHROPOLOGICAL STATUS IN U15 FOOTBALL PLAYERS OF DIFFERENT LEVELS OF BIOLOGICAL MATURITY

Abstract
The aim of this study was to determine differences in certain dimensions of anthropological status, including anthropometric characteristics as well as motor and functional abilities, among U15 football players of different levels of biological maturity. The study was conducted on a sample of 213 football players (13.84 ± 0.64 years), divided into three

groups: biologically less mature (n = 82), average maturity (n = 60), and biologically more mature (n = 71). Biological maturity was assessed through the relationship between chronological age and the distance between the individual peak growth velocity (APHV – according to Mirwald et al. 2002) and the average APHV. Anthropometric variables included body height (BH), body mass (BM), body mass index (BMI), and fat-free mass. Motor abilities were assessed using a 20 m sprint test (S20m), slalom test (SLAL), zig-zag test (ZI-ZA), and the 9-3-6-3-9 test (93639m), while sport-specific skills were evaluated using the same tests performed with a ball. Functional abilities were assessed using the Yo-Yo test, from which maximal oxygen uptake (VO_2max) was indirectly calculated. The results showed statistically significant differences between groups in all anthropometric variables (BH, BM, BMI, fat-free mass; $p < 0.005$), as well as in biological indicators (APHV, BD; $p<0.001$). In terms of motor abilities, significant differences were found in the 20 m sprint (S20m; $p < 0.001$), zig-zag test (ZI-ZA; $p = 0.023$), and the 9-3-6-3-9 test (93639m; $p < 0.001$), while no significant differences were observed in the slalom test (SLAL; $p = 0.609$). In tests performed with a ball, significant differences were recorded in the 20 m sprint with a ball (S20m L; $p<0.001$), zig-zag test with a ball (ZI-ZA L; $p=0.012$), and the 9-3-6-3-9 test with a ball (93639m L; $p<0.001$), whereas no significant differences were found in the slalom test with a ball (SLAL L; $p=0.164$). Functional abilities assessed by the Yo-Yo test also showed statistically significant differences between groups in favor of biologically more mature players ($p=0.009$). The obtained results highlight the importance of considering biological maturity in the selection and development of young football players in order to enable more objective evaluation and long-term player development.

Keywords: *biological development, sport-specific skills, young football players*

Uvod

Grupiranje po kronološkoj dobi koristi se prilikom formiranja različitih uzrasnih kategorija kako u nogometu tako i u ostalim sportovima. Takav način grupiranja može dovesti do problema prilikom detekcije i selekcije talenata jer neki mladi nogometaši iako pripadaju istoj kronološkoj kategoriji mogu se znatno razlikovati u biološkome razvoju (Romann, Javet & Fuchslocher, 2017). Najizraženije razlike između kronološke i biološke dobi nastaju zbog intenzivnih bioloških promjena koje se odvijaju između 10. i 16. godine života (Reiter & Lee, 2002). Taj period kod dječaka obilježen je fazom ulaska u APHV-a (age of peak height velocity), kada djeca naglo izrastu te time značajno dobiju na voluminoznosti i tjelesnoj visini, što može uvelike utjecati na izvedbu na terenu i treneru dati pogrešnu sliku o budućem potencijalu. Različita biološka zrelost igrača unutar iste kategorije može na određeni način „zamaskirati" potencijal ali i trenutnu kvalitetu igrača u pozitivnom ili negativnom smislu. Postoje istraživanja koja naglašavaju značajno izraženije vrijednosti antropometrije kod biološki zrelijih u odnosu na nezrelije ispitanike (Vandendriessche et al., 2012; Gouvea et al., 2016). Nadalje, istraživanja također naglašavaju dominaciju biološki zrelijih igrača u testovima za procjenu brzine snage i agilnosti (Peña-Gonzalez i sur., 2019). Sa druge strane kod procjene sport specifičnih sposobnosti istraživanja naglašavaju veću varijabilnost u rezultatima. Primjerice, Figueiredo i sur., 2009; Figueiredo i sur., 2010; Vandendriessche i sur., 2012 naglašavaju da igrači koji ranije sazriju ne pokazuju istu dominaciju u testovima sa loptom kao što pokazuju u testovima bez lopte. Nadalje, procjena aerobnih sposobnosti nekim terenskim testovima je također od velike važnosti jer daje sliku o stupnju razvoja kardio-respiratornog sustava te može pružiti uvid u dinamiku promjena koje se događaju u pubertetu te koliko na njega utječe biološko sazrijevanje sto u svom radu primjerice promatra Valente-dos-Santos i sur., 2012.

Prethodno navedeno ukazuje na potrebu kontinuiranog praćenja osobina i sposobnosti sportaša, pogotovo u osjetljivoj fazi rasta i razvoja. Problem identifikacije i selekcije talenata ostaje iznimno važan dio svakodnevnog procesa trenerskog posla a recentni znanstveni pokazatelji produbljuju već stečena znanja i mogu dati smjernice za buduća istraživanja. Sukladno navedenom, cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi razlike u pojedinim dimenzijama antropološkog statusa (antropometrijske karakteristike i motoričko-funkcionalne sposobnosti) između U15 nogometaša različite biološke zrelosti.

METODE RADA

Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 213 U-15 nogometaša (kronološka dob: 13,84 ± 0,64 godina) koji su podijeljeni u 3 grupe prema stupnju biološke zrelosti (biološki nezreliji; n=82, prosječno zreli: n=60, biološki zreliji; n=71). Ispitanici su trenirali četiri puta tjedno, dok su se službene utakmice igrale vikendom, pri čemu je prosječan broj utakmica iznosio oko 30 godišnje. Sva mjerenja provedena su u standardiziranim uvjetima (8:00–10:00 sati; 25,6 ± 0,8 °C; 36,3 ± 2,5 % relativne vlažnosti zraka). Na početku testiranja ispitanici su ispunili upitnik koji je uključivao datum rođenja, dominantnu nogu i sportsko iskustvo. Testiranje je provedeno tijekom jednog dana u pripremnom razdoblju natjecateljske sezone. Za sve ispitanike pribavljen je informirani pristanak roditelja ili zakonskih skrbnika. Istraživanje je odobrilo Etičko povjerenstvo Fakulteta kineziologije (broj odobrenja 2181-205-02-05-26-026, Split, Hrvatska).

Uzorak varijabli

Antropometrijske i mjere biološke zrelosti

U istraživanju su analizirane sljedeće antropometrijske varijable: tjelesna masa (ATM), tjelesna visina (ATV) i indeks tjelesne mase (ITM) te bezmasna masa tijela. Biološka zrelost procijenjena je kroz odnos kronološke dobi te odmaka individualnog vrhunca brzine rasta (APHV – prema Mirwaldu i sur. 2002) od prosječnog APHV-a. Dobivena vrijednost uspoređena je s

referentnom vrijednošću ulaska muške djece u fazu ubrzanog rasta od 13,8 godina. Procijenjena biološka dob izračunata je prema sljedećoj formuli:
Procijenjena biološka dob (BD) = kronološka dob (KD) + (13,8 – individualni APHV)
Izračunat je prosjek biološke dobi za promatrani uzorak od 14.07 godina. Igrači su naknadno grupirani u 3 kategorije: biološki nezreliji, prosječno zreli te biološki zreliji. Prosječno zreli igrači su grupirani kao oni koji su bili s procijenjenom biološkom dobi unutar ±0.5 od prosjeka (raspon BD između 13.57 - 14.57) dok su biološki nezreliji (BD≤13.56) i zreliji (BD≥14.58) bili ≥ 0.51 odmaknuti od prosjeka grupe.

Brzina i agilnost sa i bez lopte te funkcionalne sposobnosti
Brzina i agilnost procijenjeni su sa 4 testa koji su se izvodili s loptom i bez lopte pri čemu su rezultati izraženi u sekundama (s). Svi testovi izvodili su se po 3 puta s minimalnim odmorom od 3 minute. Mjerenja su izvršena pomoću fotoćelijskog sustava (Brower Timing Systems, Draper, SAD). Ispitanici su započinjali 50 cm iza startne linije kako bi se izbjegla prerana aktivacija mjernih senzora. Sposobnost sprinta procijenjena je testom 20 metara (S20m). Agilnost je procijenjena pomoću sljedećih testova: slalom test (SLAL), zig-zag test (ZI-ZA), test 9-3-6-3-9 (93639m). Slalom test sastojao se od kretanja između šest čunjeva postavljenih u ravnoj liniji, međusobno udaljenih 2 metra te 1 metar od starta, na ukupnoj duljini od 11 metara. Zadatak ispitanika bio je što brže proći zadanu stazu slalom trčanjem u oba smjera, uz okret oko posljednjeg čunja. Test 9-3-6-3-9 provodio se na umjetnoj travi s označenim linijama na udaljenostima od 6, 9, 12 i 18 metara od startne linije. Ispitanici su započinjali iza startne linije. Na znak „kreni" sprintali su do linije na 9 metara, zatim su se kretali 3 metra unatrag i ponovno dodirnuli liniju. Nakon toga slijedilo je kretanje 6 metara naprijed, zatim ponovno 3 metra unatrag, te na kraju maksimalni sprint do linije na 18 metara. Test je završavao prelaskom završne linije. Zig-zag test provodio se na ravnoj umjetnoj podlozi. Ispitanici su započinjali iz stojećeg (srednjeg) startnog položaja iza startne linije. Staza je bila oblikovana kao pravokutnik dimenzija 16 × 10 jardi (4,85 × 3 m), s jednim čunjem postavljenim u sredini. Zadatak ispitanika bio je što brže kretati se oko čunjeva određenim redoslijedom: oko središnjeg čunja, zatim oko dva bočna čunja, ponovno oko središnjeg te na kraju oko posljednjeg čunja prema ciljnoj liniji. Test je ponovljen tri puta uz odgovarajući odmor između pokušaja. Funkcionalne sposobnosti procijenjene su YO-YO testom, na temelju kojeg je indirektnom metodom procijenjen relativni maksimalni primitak kisika (Bangsbo, Iaia i Krustrup, 2008).

Metode obrade podataka
Podaci su prikazani pomoću deskriptivne statistike kao aritmetička sredina i standardna devijacija (AS±SD) te raspon (minimum–maksimum). Razlike između skupina analizirane su jednosmjernom analizom varijance (ANOVA), uz Bonferroni post hoc test za utvrđivanje parcijalnih razlika. Parcijalni eta kvadrat (ES) korišten je za procjenu veličine učinka u ANOVA analizi uz sljedeće pragove: 0,01–0,05 označava mali učinak, 0,06–0,13 označava srednji učinak, a ≥ 0,14 označava veliki učinak. Razina statističke značajnosti postavljena je na p<0,05. Za obradu podataka korišten je statistički program Statistica 13.0 (Dell Inc., Round Rock, TX USA).

REZULTATI
Tablica 1. Razlike u dobnim i antropometrijskim karakteristikama između U-15 ispitanika različite biološke zrelosti

Varijable	BIOLOŠKI NEZRELIJI (n=82)		PROSJEČNO ZRELI (n=60)		BIOLOŠKI ZRELIJI (n=71)		P	ES
	AS±SD	RASPON	AS±SD	RASPON	AS±SD	RASPON		
KD	13,27±0,49^{C}	12,66-13,95	13,79±0,49^{C}	12,78-14,51	14,07±0,47	12,79-14,56	**0,005**	0,562
BD	12,97±0,37^{BC}	12,31-13,38	13,96±0,35^{C}	13,52-14,51	14,78±0,9	12,43-16,01	**<0,001**	0,850
APHV	14,1±0,43^{C}	13,28-14,65	13,63±0,44^{C}	12,8-14,44	13,09±0,67	11,53-14,21	**<0,001**	0,331
ATV (cm)	157,98±6,84^{BC}	145,2-165,8	167,58±5,32^{C}	156,4-178,1	173,96±8,02	155,4-192,6	**<0,001**	0,691
ATM (kg)	44,59±3,34^{BC}	38,9-49,8	52,96±6,64^{C}	41,2-67	61,15±11,69	38,8-89,5	**<0,001**	0,664
ITM (kg/m²)	17,79±1,49^{C}	14,58-21,28	19,37±1,70	16,15-25,69	20,48±1,94	16,13-30,36	**<0,001**	0,313
BEZMASNA MASA (kg)	38,17±2,53^{BC}	33,87-43,06	44,86±5,16^{C}	36,49-55,28	52,06±7,79	34,69-66,61	**<0,001**	0,764

Legenda: B-označava značajne razlike od ispitanika prosječne zrelosti, C-označava značajne razlike od biološki zrelijih ispitanika

Tablica 1 prikazuje razlike u dobnim i antropometrijskim karakteristikama između U15 nogometaša različitog stupnja biološke zrelosti. Utvrđene su statistički značajne razlike između skupina u svim promatranim varijablama. Biološki zreliji ispitanici imali su izraženije tjelesne dimenzije, odnosno veću tjelesnu visinu (F=18,41) i tjelesnu masu (F=13,18) u usporedbi s ostalim skupinama. Također su imali viši indeks tjelesne mase (F=47,94) te veću količinu bezmasne mase (F=18,99). Razlike su utvrđene u kronološkoj dobi (F=8,93), dok su najizraženije razlike zabilježene u pokazateljima biološke zrelosti, pri čemu su se skupine jasno razlikovale prema ulasku u APHV (F=12,17) i procijenjenoj biološkoj dobi (F=29,12).

Tablica 2. Razlike u motoričkim sposobnostima sa i bez lopte te funkcionalnim sposobnostima kod U-15 ispitanika različite biološke zrelosti

Varijable	BIOLOŠKI NEZRELIJI (n=82)		PROSJEČNO ZRELI (n=60)		BIOLOŠKI ZRELIJI (n=71)		P	ES
	AS±SD	RASPON	AS±SD	RASPON	AS±SD	RASPON		
S20m (s)	3,44±0,15[BC]	3,18-3,97	3,30±0,18[C]	3-3,97	3,20±0,13	2,85-3,53	**<0,001**	0,495
SLAL (s)	7,49±0,43	6,44-8,65	7,52±0,48	6,66-9,24	7,45±0,32	6,58-8,32	0,609	0,005
ZI-ZA (s)	6,54±0,43[C]	5,37-7,75	6,44±0,42	5,6-7,90	6,36±0,32	5,77-7,05	**0,023**	0,037
93639m (s)	8,01±0,33[C]	7,0-8,69	7,92±0,46[C]	7,74-8,76	7,59±0,33	6,84-8,37	**<0,001**	0,199
S20m L (s)	3,50±0,15[BC]	3,32-3,81	3,40±0,20[C]	3,16-3,78	3,31±0,14	3,25-3,67	**<0,001**	0,330
SLAL L (s)	10,80±0,88	9,18-13,75	10,53±0,79	8,72-12,87	10,62±0,71	8,95-11,90	0,164	0,018
ZI-ZA L (s)	8,56±0,53[C]	7,17-9,98	8,37±0,46	7,60-9,79	8,31±0,58	6,98-9,43	**0,012**	0,043
93639m L (s)	10,02±0,61[C]	8,05-11,22	9,98±0,49[C]	8,91-11,13	9,58±0,61	8,09-10,68	**<0,001**	0,111
YOYO (ml/kg/min)	44,44±3,28B[C]	36,40-54,20	46,83±2,82	39,42-57,30	46,87±4,12	36,40-56,56	**0,009**	0,041

Legenda: B-označava značajne razlike od ispitanika prosječne zrelosti, C-označava značajne razlike od biološki zrelijih ispitanika

Tablica 2 prikazuje razlike u motoričkim sposobnostima sa i bez lopte te funkcionalnim sposobnostima između U-15 nogometaša različitog stupnja biološke zrelosti. Utvrđene su statistički značajne razlike između skupina u većini testova brzine, agilnosti i funkcionalnih sposobnosti. Biološki zreliji ispitanici ostvarili su bolje rezultate u sprint testovima, uključujući S20m (F=43,51) te S20m s loptom (F=24,04). U testovima agilnosti bez lopte značajne razlike utvrđene su u ZI-ZA (F=3,84) i 93639m (F=25,05), dok u SLAL testu (F=0,50) nisu pronađene statistički značajne razlike između skupina. U testovima agilnosti s loptom značajne razlike u korist biološki zrelijih zabilježene su u SLAL L (F=1,82), ZI-ZA L (F=4,53) i 93639m L (F=12,52), pri čemu su biološki zreliji ispitanici ostvarili bolje rezultate, dok u SLAL L testu razlike nisu bile statistički značajne. U funkcionalnim sposobnostima, procijenjenim YO-YO testom, također su utvrđene značajne razlike između skupina sa najvećim prosječnim vrijednostima kod biološki zrelijih (F=4,79).

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u antropometrijskim karakteristikama te motoričko-funkcionalnim sposobnostima između U-15 nogometaša različitog stupnja biološke zrelosti. Dobiveni rezultati potvrđuju razlike između ispitanika različite biološke dobi u svim mjerenim varijablama za procjenu antropometrijskih karakteristika kao i u 7 od 9 varijabli motoričko-funkcionalnih sposobnosti.

Prije svega, rezultati antropometrijskih mjerenja pokazali su da su biološki zreliji ispitanici značajno viši, i masivniji te imaju veću bezmasnu masu u odnosu na biološki nezrelije i prosječno zrele vršnjake. Ovakvi nalazi u potpunosti su očekivani s obzirom na činjenicu da se ispitanici nalaze u razdoblju intenzivnih promjena tijekom puberteta, posebice oko faze najvećeg prirasta (APHV). U tom razdoblju dolazi do ubrzanog rasta u visinu, povećanja mišićne mase te općenito većeg tjelesnog volumena, što direktno utječe na razlike među skupinama. Dobiveni rezultati potvrđuju nalaze prethodnih istraživanja (Kalčíková & Přidalov, 2023, Portella i sur., 2023, Sellami i sur., 2024) koja ističu razvijenije antropometrijske karakteristike biološki zrelijih igrača, što može predstavljati značajnu prednost u selekcijskim procesima, ali i potencijalni izvor pristranosti trenera prilikom selekcije. U kontekstu motoričkih sposobnosti, biološki zreliji nogometaši ostvarili su bolje rezultate u sprint testovima. Ovakva prednost može se objasniti većom mišićnom masom, i dužim ekstremitetima koje zasigurno pridonose rezultatima. Slični rezultati zabilježeni su i u testovima agilnosti bez lopte (ZI-ZA i 93639m), gdje su biološki zreliji ispitanici također pokazali bolju izvedbu. Međutim, izostanak značajnih razlika u SLAL testu sugerira da nisu svi aspekti agilnosti jednako pod utjecajem biološke zrelosti, što može upućivati na veću ulogu koordinacijskih faktora u pojedinim testovima. Kod sport-specifičnih testova sa loptom razlike u korist biološki zrelijih su pronađene u svim varijablama osim SLAL L. Suprotno rezultatima ovog istraživanja, ranija istraživanja ističu da prednost biološki zrelijih igrača nije toliko izražena u sport-specifičnim zadacima koja u svojoj osnovi uključuju tehničke vještine (Figueiredo i sur., 2009, Vandendriessche i sur.,2012). Rezultati funkcionalnih sposobnosti, procijenjenih YO-YO testom, također su pokazali statistički značajne razlike u korist biološki zrelijih ispitanika. Razlog bi mogao biti viši stupanj razvoja kardio-respiratornog sustava kod zrelijih pojedinaca, što je u skladu s fiziološkim promjenama koje prate pubertet.

Dobiveni rezultati prikazuju potrebu kontinuiranog praćenja osobina i sposobnosti u praksi, pogotovo stupnja biološke zrelosti u fazi ubrzanog rasta. Oslanjanje isključivo na kronološku dob u selekciji mladih nogometaša može dovesti do pogrešne procjene potencijala mladih nogometaša uzrokovanih kasnijim ili ranijim sazrijevanjem. Time se povećava rizik od prerane eliminacije igrača koji u kasnijim fazama razvoja mogu doseći ili čak nadmašiti svoje vršnjake.

Ograničenja ovog istraživanja odnose se prvenstveno na njegov transverzalni dizajn, koji ne omogućuje praćenje individualnih razvojnih putanja kroz vrijeme. Također, procjena biološke zrelosti temeljena je na indirektnoj metodi, koja iako praktična, ima određena ograničenja u preciznosti. Buduća istraživanja trebala bi uključiti longitudinalni pristup kako bi se bolje razumjela dinamika razvoja i dugoročni utjecaj biološke zrelosti na sportski uspjeh.

ZAKLJUČAK

Utvrđene su razlike u antropometrijskim karakteristikama te većini motoričkih i funkcionalnih sposobnosti između U15 nogometaša različitog stupnja biološke zrelosti, pri čemu biološki zreliji ispitanici ostvaruju bolje rezultate. Ovi rezultati upućuju na važnost uvažavanja biološke zrelosti u identifikaciji i razvoju mladih nogometaša kako bi se smanjila pristranost prilikom selekcije te omogućio dugoročni razvoj svih igrača.

FINANCIRANJE

"Ovaj rad financiran je iz izvora 581, iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021.-2026., koji financira Europska unija – NextGenerationEU. Naziv projekta: Klasifikacija mladih sportaša prema biološkoj dobi (bio-banding) u procesu detekcije i selekcije talenata "B-BAND: (IP-UNIST-22)".

LITERATURA

1. Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krustrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports medicine, 38*(1), 37-51.
2. Figueiredo, A. J., e Silva, M. J. C., Cumming, S. P., & Malina, R. M. (2010). Size and maturity mismatch in youth soccer players 11-to 14-years-old. *Pediatric exercise science, 22*(4), 596-612. https://doi.org/10.1123/pes.22.4.596
3. Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho E Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology, 36*(1), 60-73. https://doi.org/10.1080/03014460802570584
4. Gouvea, M., Cyrino, E. S., Ribeiro, A. S., Da Silva, D. R. P., Ohara, D., Valente-Dos-Santos, J., ... & Ronque, E. (2016). Influence of skeletal maturity on size, function and sport-specific technical skills in youth soccer players. *International journal of sports medicine, 37*(06), 464-469. https://doi.org/10.1055/s-0035-1569370
5. Kalčíková, P., & Přidalová, M. (2023). The Influence of Somatic Maturity on Anthropometrics and Body Composition in Youth Soccer Players. *Children, 10*(11), 1732. https://doi.org/10.3390/djeca10111732
6. Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & science in sports & exercise, 34*(4), 689-694. https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020
7. Peña-González, I., Fernández-Fernández, J., Cervello, E., & Moya-Ramon, M. (2019). Effect of biological maturation on strength-related adaptations in young soccer players. *PloS one, 14*(7), e0219355. https://doi.org/ https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219355
8. Portella, D. L., Vidal-Espinoza, R., Sulla-Torres, J., Castelli Correia de Campos, L. F., Gomez-Campos, R., & Cossio-Bolaños, M. (2023). Reference values for body composition and physical fitness of young Brazilian elite soccer players. *Frontiers in Physiology, 14,* 1285952. https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1285952
9. Reiter, E. O., & Lee, P. A. (2002). Delayed puberty. *Adolescent Medicine, 13*(1), 101–118.
10. Romann, M., Javet, M., & Fuchslocher, J. (2017). Coaches' eye as a valid method to assess biological maturation in youth elite soccer. *Talent Dev Excell, 9*(1), 03-13.
11. Sellami, M., Makni, E., Moalla, W., Tarwneh, R., & Elloumi, M. (2024). Effect of maturation level on normative specific-agility performance metrics and their fitness predictors in soccer players aged 11–18 years. *BMC sports science, medicine and rehabilitation, 16*(1), https://doi.org/10.1186/s13102-024-00855-z
12. Valente-dos-Santos, J., Coelho-e-Silva, M. J., Duarte, J., Figueiredo, A. J., Liparotti, J. R., Sherar, L. B., ... & Malina, R. M. (2012). Longitudinal predictors of aerobic performance in adolescent soccer players. *Medicina, 48*(8), 61.
13. Vandendriessche, J. B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Lenoir, M., Lefevre, J., & Philippaerts, R. M. (2012). Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15–16 years). *Journal of sports sciences, 30*(15), 1695-1703. https://doi.org/10.1080/02640414.2011.652654

Stručni rad

TAKTIČKE MOGUĆNOSTI IZGRADNJE NAPADA KROZ POSJED IGRU I ROTACIJU IGRAČA

Jakov Marasović
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
jakov.marasovic@kifst.eu

Ante Rađa
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
ante.rada@kifst.eu

Marko Erceg
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
marko.erceg@kifst.eu

Sažetak
Cilj ovog stručnog rada bio je predstaviti taktičke mogućnosti izgradnje napada u nogometu kroz kontrolu posjeda lopte i rotaciju igrača. Rad se temelji na treninzima provedenim prema TE-TA modelu, s naglaskom na otvaranje igre u vlastitoj trećini terena te izvođenje akcija u drugoj trećini terena. Program treninga uključuje vježbe izlaska iz zonskog pritiska, varijacije u broju napadača u obrambenim situacijama te rotaciju veznih i bočnih igrača u kontekstu izgradnje napada. Poseban fokus stavljen je na razvoj tehničkih i taktičkih elemenata, uključujući precizna i progresivna dodavanja, održavanje širine i dubine terena, pravovremeno prepoznavanje slobodnog prostora te koordinirana kretanja igrača. Rad ističe važnost integracije ovih elemenata u treningu kako bi se optimizirala organizacija napada u natjecateljskim uvjetima. Prikazane metodološke smjernice mogu poslužiti trenerima za strukturiranje treninga usmjerenih na razvoj učinkovitih napadačkih strategija.

Ključne riječi: *tehnika, taktika, pozicioniranje, igra, zona*

TACTICAL POSSIBILITIES OF BUILDING AN ATTACK THROUGH POSSESSION PLAY AND PLAYER ROTATION

Abstract
This professional paper aims to analyze the tactical possibilities of attacking build-up in football through ball possession control and player rotation. The study is based on training sessions conducted according to the TE-TA model, emphasizing game play from the goalkeeper and actions in the middle third of the field. The training program includes exercises for breaking out of zonal pressing, variations in the number of attackers in defensive situations, and rotation of midfield and wide players in attacking context. Special attention is given to the development of technical and tactical elements, including accurate passing, maintaining field width and depth, timely recognition of free space, and coordinated player movements. The paper highlights the importance of integrating these elements into training to enhance team collective intelligence and optimize attacking organization under competitive conditions. The presented methodological guidelines may serve coaches in structuring training sessions aimed at developing effective attacking strategies.

Keywords: *technique, tactics, positioning, game, zone*

Uvod

U suvremenom nogometu sposobnost momčadi da učinkovito gradi napad i kontrolira posjed lopte ključna je za stvaranje napadačkih prednosti (Bradley et al., 2013; Dellal et al., 2011). Posebno važna uloga pripada pravilnoj rotaciji igrača i kretanjima koja omogućuju oslobađanje prostora te neutralizaciju protivničkog pritiska (Lago-Peñas, 2010). Treninzi usmjereni na izlazak iz vlastite trećine pod zonskim pritiskom, kao i igra u drugoj trećini terena s rotacijom veznih i bočnih igrača, omogućavaju igračima razvijanje tehničkih vještina i taktičkog odlučivanja. Moderni nogomet karakteriziraju visoki intenzitet igre, brze promjene posjeda i složene taktičke strukture koje zahtijevaju simultano izvršavanje tehničkih, fizičkih i kognitivnih zadataka (Reilly & Williams, 2003). Igrači moraju brzo čitati igru, anticipirati protivničke akcije i prilagođavati vlastitu poziciju u realnom vremenu, što stavlja naglasak na razvoj taktičke inteligencije i sposobnosti donošenja odluka pod pritiskom (Memmert & Roth, 2007). Precizno dodavanje, održavanje širine i dubine terena te pravovremena komunikacija igrača stvaraju uvjete za uspješnu realizaciju napadačkih akcija (Rampinini et al., 2009). Treninzi koji integriraju ove elemente

omogućavaju ne samo poboljšanje individualnih tehničkih vještina, već i optimizaciju kolektivne igre kroz koordinaciju timskih linija, kontrolu prostora i dinamičko prilagođavanje strategije prema protivniku. Takvi treninzi često koriste simulacije stvarnih utakmica, igre s ograničenim prostorom i specifične situacijske vježbe koje repliciraju zahtjeve natjecateljskog okruženja, čime se povećava transfer naučenih vještina na stvarne utakmice (Katis & Kellis, 2009). U ovom radu predstavljeno je nekoliko metoda i vježbi za taktičke mogućnosti izgradnje napada kroz posjed igru i rotaciju igrača.

TEHNIČKI I TAKTIČKI ZAHTJEVI TRENINGA

Trening tehničkih vještina mora osigurati preciznost, brzinu i ponovljivost izvođenja. Igrači se uče pravilnoj izvedbi kretanja, dodavanja, udarca, driblinga i obrambenih zadataka kroz različite varijante i situacije. Poseban naglasak je na:

- izvođenju tehničkih elemenata pod pritiskom
- kombiniranju tehnike s kretanjem i pozicioniranjem
- improvizaciji u nepredvidivim situacijama

Cilj je da tehničke vještine postanu automatizirane i učinkovite, a igrači sposobni reagirati brzo i kreativno, što je ključno za natjecateljsku izvedbu.

Taktički razvoj igrača uključuje usvajanje i primjenu osnovnih i naprednih taktičkih principa. To obuhvaća:

- suradnju u obrani i napadu
- izlazak iz pritiska i održavanje posjeda lopte
- kreiranje i popunjavanje prostora u fazi napada
- pravilnu organizaciju linija i momčadi

Trening se provodi kroz situacijske igre i specifične zadatke, gdje igrači uče povezivati tehniku s taktikom i donositi optimalne odluke u realnom vremenu. Improvizacija i kreativnost potiču se kroz zadatke s promjenjivim uvjetima, primjerice manji broj igrača, ograničen broj dodira ili skraćeni prostor.

INTEGRACIJA SPECIFIČNO-SITUACIJSKIH VJEŽBI U TRENINGU

Specifične i situacijske vježbe predstavljaju ključni segment treninga nogometaša jer omogućuju igračima da tehničke i taktičke vještine primjenjuju u uvjetima koji što više nalikuju stvarnoj utakmici. Kroz ove vježbe igrači povezuju naučene elemente igre s realnim izazovima, razvijajući sposobnost brze prilagodbe, donošenja odluka i reagiranja pod pritiskom. U takvim vježbama često se provodi igra u skraćenom prostoru ili s ograničenim brojem dodira, što potiče povećanje brzine izvođenja i preciznosti tehničkih elemenata. Situacije s manjim ili nejednakim brojem igrača služe simulaciji nepredvidivih uvjeta utakmice, prisiljavajući igrače na stalno prilagođavanje i suradnju s partnerima. Redovita primjena specifičnih i situacijskih vježbi omogućuje igračima da tehničke elemente izvode učinkovito i brzo čak i u otežanim uvjetima. Istovremeno, igrači uče donositi taktičke odluke kreativno i prilagodljivo, reagirajući na promjenjive uvjete igre. Ove vježbe također pomažu u automatizaciji tehničkih i taktičkih zadataka te povezivanju fizičke spremnosti s funkcionalnim izvođenjem igre. Osim toga, situacijske vježbe doprinose i mentalnom razvoju igrača jer potiču samostalno donošenje odluka, odgovornost za izvedbu i sposobnost predviđanja kretanja suigrača i protivnika. One igrače pripremaju za natjecateljski nogomet, povećavaju njihovo samopouzdanje i osiguravaju sigurnost u realizaciji tehničko-taktičkih zadataka. Na taj način, specifične i situacijske vježbe čine most između individualne tehničke pripreme i kompleksnog taktičkog djelovanja momčadi, omogućujući igračima da svoje vještine učinkovito primijene u stvarnim natjecateljskim uvjetima.

PRIMJERI SITUACIJSKIH TRENINGA U RAZLIČITIM ZONAMA IGRE

Trening (TE-TA, otvaranje igre u 1/3)

Trening traje ukupno 90 minuta i fokusiran je na otvaranje igre u vlastitoj trećini te razvoj sposobnosti momčadi da učinkovito izlazi iz pritiska protivnika. Predviđeno trajanje glavnog „A" dijela je 40 do 45 minuta i posvećen je vježbama otvaranja igre 7 na 6. Igrači koji nisu uključeni u igru rade istrčavanje u trajanju od pet minuta, održavajući fizičku spremnost i aktivnost tijekom pauze. Glavni „B" dio treninga traje dvije serije po 15 minuta i sastoji se od igre s zadacima, pri čemu momčad u posjedu radi na izlasku iz vlastite trećine, a obrambena momčad primjenjuje pritisak. Momčad u posjedu mora brzo prepoznati prazne zone, koristiti širinu terena, precizno dodavati i donositi brze odluke kako bi probila pritisak, dok obrambena momčad koordinirano zatvara linije dodavanja, komunicira i nastoji prisiliti na pogreške. Napadači u posjedu trebaju stalno mijenjati pozicije, nuditi opcije za dodavanje i kontrolirati ritam igre, dok obrambeni igrači održavaju kompaktan blok, reagiraju na pokušaje proboja i presijecaju ključne linije dodavanja. Cilj treninga je razviti sposobnost momčadi da kvalitetno izlazi iz vlastite trećine pod pritiskom, zadržava kontrolu nad igrom i stvara napadačke prilike, uz jasno definirane uloge i očekivanja za sve igrače, kako obrambene, tako i napadače te praktične strategije za izlazak iz pritiska u različitim situacijama.

U nastavku donosimo prikaz dvije metodske vježbe za izlazak iz zonskog pritiska sa 2 i 3 napadača.

Slika 1. Izlazak iz zonskog pritiska protiv 3 napadača

U prvoj vježbi (slika 1) igrači u posjedu lopte imaju zadatak iznijeti loptu iz vlastite trećine dok obrambena momčad primjenjuje zonski pritisak s tri napadača. Napadači u obrani trebaju održavati kompaktan oblik, zatvarati ključne linije dodavanja i prisiliti protivnika na pogreške, dok igrači u posjedu moraju brzo donositi odluke, koristiti širinu i dubinu terena, tražiti slobodne suigrače te precizno i mirno iznijeti loptu prema srednjem dijelu (gol u sredini) ili krilima (golovi na bočnim stranama). Jedna od mogućih strategija ekipe sa loptom u nogama za izlazak iz zonskog pritiska može biti primjerice: „razvlačenje" protivnika brzom promjenom težišta igre sa jedne na drugu stranu te nakon toga brzo dubinsko dodavanje u prostore koji su ostali nebranjeni.

Slika 2. Izlazak iz zonskog pritiska protiv 3 napadača

U drugoj vježbi (slika 2) obrana primjenjuje zonski pritisak s dva napadača, što stvara različite zahtjeve za čitanje igre; obrambeni igrači moraju koordinirano zatvarati prostor, dok igrači u posjedu traže optimalne opcije za kombinacijsku igru. Tijekom izlaska iz pritiska igrači u posjedu mogu koristiti nekoliko strategija: brzi pas na slobodnog suigrača, vođenje lopte kroz prazne zone, kombinacijska igra dva na jedan. Igrači trebaju biti sabrani u posjedu s loptom i taktičkom odlučivanju,

održavati širinu terena kako bi otežali protivniku pritisak i ostvarili linije dodavanja prema veznim igračima. Zadatak pritom zahtjeva kontinuiranu međusobnu komunikaciju i usklađenja kretanja više igrača unutar momčadi, dok obrambeni igrači prate njihove poteze i reagiraju na svaku promjenu situacije.

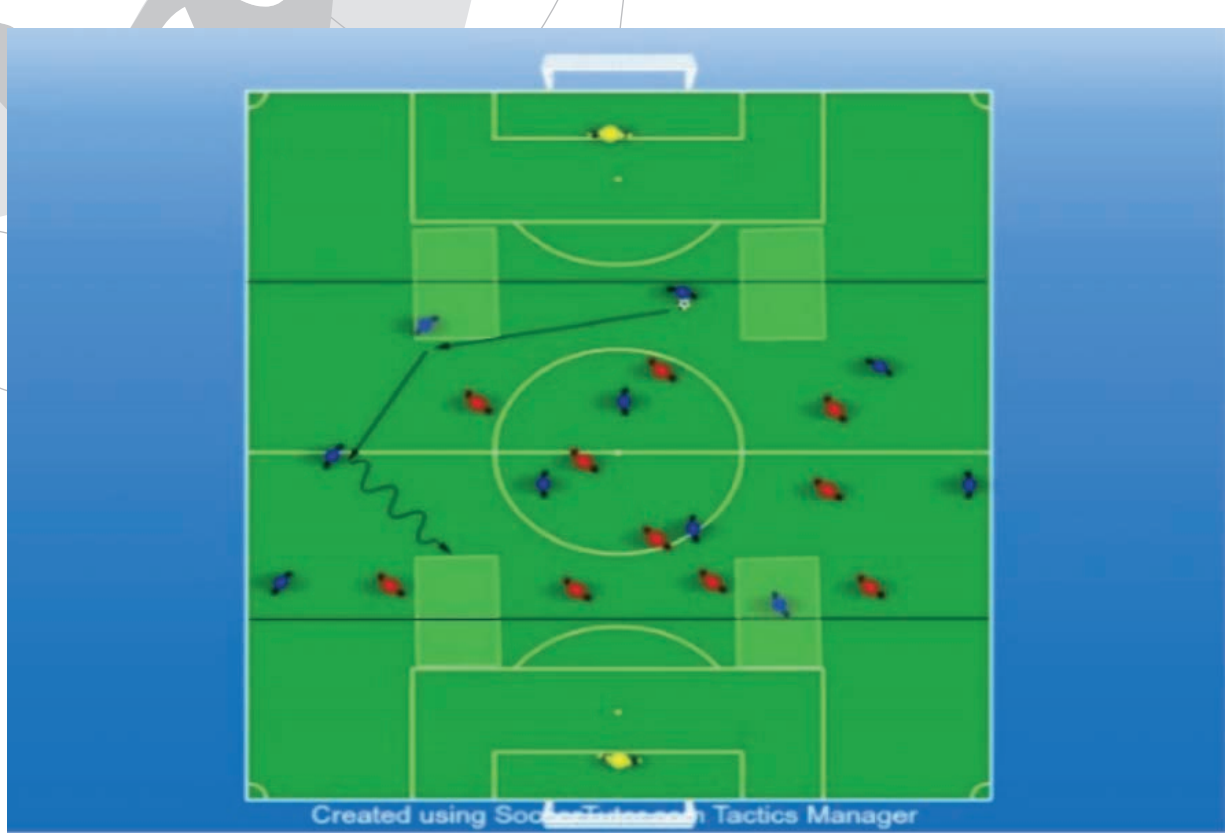
Trening (TE-TA, igra u 2/3)

Trening je osmišljen prema TE-TA modelu i traje oko devedeset do sto minuta, s ciljem razvoja taktičkih sposobnosti izgradnje napada kroz posjed lopte i rotaciju igrača. Trening je strukturiran tako da igrači kroz različite vježbe razvijaju tehničke i taktičke sposobnosti potrebne za efikasno vođenje napada. Glavni dio treninga fokusirao se na igru u drugoj trećini terena, što omogućava simulaciju stvarnih napadačkih situacija u ograničenom prostoru. Cijeli glavni dio treninga zahtijevao je aktivno sudjelovanje svih igrača, koncentraciju i kontinuiranu komunikaciju. Trening naglašava važnost kolektivnog razumijevanja igre, pravilne rotacije i korištenja posjeda lopte za stvaranje prednosti nad protivnikom. Glavni B dio treninga bio je usmjeren na igru s taktičkim zadacima. Igrači su kroz posjed lopte trebali održavati kontrolu nad igrom, precizno dodavati loptu i kretati se u skladu s pozicijama kako bi stvorili višestruke napadačke opcije. Fokus ove vježbe bio je na razumijevanju međusobnog pozicioniranja, pravovremenom prepoznavanju opcija za pas i sposobnosti održavanja tempa igre. Nakon toga igrači rade na razvlačenju protivnika kroz koordinirane rotacije i kretanja. Ove vježbe imaju za cilj stvaranje prostora, dezorganizaciju obrambenih linija i omogućavanje učinkovitih završnih akcija prema golu. Igrači su morali brzo reagirati, prepoznati gdje se prostor otvara i prilagoditi svoje kretanje, dok su bočni i centralni igrači međusobno koordinirali svoje pozicije kako bi napad bio što učinkovitiji.

U nastavku je prikaz dvije metodske vježbe koje uključuju izvlačenje veznog igrača te ulazak bočnog igrača u sredinu.

Slika 3. Izvlačenje veznog igrača

Prva vježba (slika 3) predviđa izvlačenje veznog igrača prema bočnoj liniji uz okomito kretanje bočnog igrača. Ovim kretanjem oslobađa se prostor u središnjem dijelu terena, što omogućava drugim igračima ulazak u centar i stvaranje dodatnih opcija za dodavanje ili prodor prema golu. Očekivalo se da vezni igrači pravovremeno prepoznaju situaciju i svojim kretanjem omoguće napadačku kombinaciju. Ovakva organizacija kretanja omogućuje stvaranje „trećeg igrača" u kombinaciji, čime se povećava broj progresivnih opcija za nastavak napada. Pravovremeno izvlačenje veznog igrača također privlači protivničku liniju veznog reda, što dodatno otvara međulinijski prostor za napadačke ulaske. Time se poboljšava protočnost lopte i olakšava progresija igre prema posljednjoj trećini terena.



Slika 4. Ulazak bočnog igrača u sredinu

Druga vježba (slika 4) predviđa ulazak bočnog igrača u središnji prostor. Cilj ove aktivnosti bio je privući obranu protivnika i otvoriti prostor za suigrače. Bočni igrači trebali su pravilno procijeniti trenutak za ulazak, dok su ostali igrači morali prilagoditi svoje kretanje kako bi maksimalno iskoristili oslobođeni prostor. Tijekom ovog dijela treninga svi igrači aktivno su sudjelovali u rotaciji, komunicirali i donosili odluke u realnom vremenu, čime su razvijali taktičko prepoznavanje i odlučivanje, kontrolu posjeda i sposobnost organizacije napada. Ulazak bočnog igrača u središnji prostor stvara brojčanu superiornost u zoni između linija, što otežava obrani pravovremeno zatvaranje svih prijetnji. Takvim kretanjem dolazi do destabilizacije protivničke strukture i otvaranja prostora na krilnim pozicijama za suigrače. Istovremeno se povećava dinamika rotacija unutar momčadi, što doprinosi nepredvidivosti napadačkih rješenja i boljoj kontroli posjeda lopte.

ZAKLJUČAK

Vježbe usmjerene na izlazak iz vlastite trećine pod zonskim pritiskom, bilo protiv dva ili tri napadača, omogućuju igračima razvoj tehničkih elemenata u napadu poput preciznog dodavanja, vođenja lopte kroz prazne zone, održavanja širine terena te pravovremenog uključivanja u napadačke akcije. U obrambenim zadacima razvijaju se organizacija pritiska, koordinirano zatvaranje linija dodavanja, pravovremeno reagiranje na kretanje protivnika te održavanje kompaktnosti momčadi. Taktički razvoj u napadu odnosi se na prepoznavanje i stvaranje prostora, rotacije igrača, izgradnju napada kroz posjed te progresiju lopte prema završnoj trećini terena. U obrani se naglasak stavlja na sinkronizirano djelovanje linija, kontrolu prostora između linija te učinkovito reagiranje na rotacije protivničkih igrača. Kroz ovakve treninge igrači se potiču na brzo i učinkovito donošenje odluka u promjenjivim situacijama igre, pri čemu je naglasak na individualnoj odgovornosti unutar kolektivnog sustava. Integracija tehničkih i taktičkih elemenata važna je za razvoj funkcionalne igre i sposobnosti prilagodbe različitim fazama utakmice. Primjena ovakvih treninga omogućuje igračima razvoj napadačke i obrambene učinkovitosti kroz situacijski kontekst igre, poboljšava razumijevanje prostora i odnosa među linijama te doprinosi kvalitetnijoj organizaciji momčadi u fazama posjeda i obrane. Zaključno, strukturirani treninzi temeljeni na posjedu lopte i rotacijama igrača predstavljaju učinkovit model razvoja kolektivne igre, jer istovremeno povezuju tehničku izvedbu, taktičko razumijevanje i donošenje odluka u realnim uvjetima igre.

LITERATURA

1. Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Sampaio, J. (2013). The influence of situational variables on ball possession in the English Premier League. *Journal of Sports Sciences, 31*(15), 1626–1635. https://doi.org/10.1080/02640414.2013.802308
2. Carlos Lago-Peñas, A. D. (2010). Ball possession strategies in elite soccer according to the evolution of the match-score: the influence of situational variables. *Journal of human kinetics, 25*, 93-100.
3. Dellal, A., Wong, D. P., Moalla, W., & Chamari, K. (2011). Physical and technical activity of soccer players in the French First League – with special reference to their playing position. *International SportMed Journal, 12*(2), 278–290.

4. Katis, A., & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine, 8*(3), 374–380.
5. Memmert, D., & Roth, K. (2007). The effects of non-specific and specific concepts on tactical creativity in team sports. *Journal of Sports Sciences, 25*(12), 1423–1432. https://doi.org/10.1080/02640410601053825
6. Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R., & Impellizzeri, F. M. (2009). Variation in top-level soccer match performance. *International Journal of Sports Medicine, 30*(3), 205–212. https://doi.org/10.1055/s-0028-1105950
7. Reilly, T., & Williams, A. M. (2003). *Science and soccer* (2nd ed.). Routledge.

Izvorni znanstveni rad

LONGITUDINALNE PROMJENE FUNKCIONALNIH OBRAZACA KRETANJA KOD MLADIH BOKSAČA PRIMJENOM FMS PROTOKOLA

Ivica Arbanas
Boksački klub Gladijator
ivica.arbanas@student.kif.hr

Tomo Kadić
Boksački klub Gladijator
tomokadic@gmail.com

Mihael Girotto
Veslački klub Glagoljaš
mihael.girotto@student.kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi promjene u funkcionalnim obrascima kretanja mladih boksača kroz trogodišnje razdoblje primjenom Functional Movement Screen (FMS) protokola. Istraživanje je provedeno na uzorku od 12 ispitanika Boksačkog kluba „Gladijator", koji su testirani 2023. i 2026. godine. Za procjenu funkcionalnosti pokreta korišteno je sedam standardiziranih FMS testova. Razlike između mjerenja analizirane su primjenom t-testa za zavisne uzorke. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje ukupnog FMS rezultata ($p < 0,05$), kao i poboljšanja u varijablama dubokog čučnja, prekoraka i prednoženja iz ležanja na leđima. Nisu utvrđene statistički značajne promjene u mobilnosti ramena i rotacijskoj stabilnosti. Dobiveni rezultati ukazuju na pozitivan utjecaj kontinuiranog trenažnog procesa na funkcionalne obrasce kretanja mladih boksača.

Ključne riječi: *procjena pokreta, mladi sportaši, motorički razvoj, boksački trening, kondicijska priprema*

LONGITUDINAL CHANGES IN FUNCTIONAL MOVEMENT PATTERNS IN YOUNG BOXERS USING THE FMS PROTOCOL

Abstract
The aim of this study was to determine changes in functional movement patterns in young boxers over a three-year period using the Functional Movement Screen (FMS). The study included 12 athletes from the "Gladijator" Boxing Club, tested in 2023 and 2026. Seven standardized FMS tests were used to assess movement functionality. Differences between measurements were analyzed using a paired samples t-test. The results showed a statistically significant improvement in the total FMS score ($p < 0.05$), as well as improvements in the deep squat, hurdle step, and active straight leg raise tests. No statistically significant changes were observed in shoulder mobility and rotary stability. The findings indicate a positive effect of continuous training on functional movement patterns in young boxers.

Keywords: *movement assessment, young athletes, motor development, boxing training, conditioning preparation*

Uvod

Sportska uspješnost boksača ovisi o razini razvijenosti funkcionalnih motoričkih sposobnosti, osobito onih koje čine temelj za izvođenje složenih kretnih struktura (Gambetta, 2007; Boyle, 2004). U mlađim dobnim kategorijama nepravilno razvijeni obrasci kretanja mogu negativno utjecati na dugoročni sportski razvoj te povećati rizik od ozljeda (Bompa, 2009). Funkcionalni obrasci kretanja predstavljaju osnovu na kojoj se nadograđuju specifične tehničko-taktičke vještine, zbog čega njihova pravovremena procjena i korekcija imaju važnu ulogu u procesu sportske pripreme (Cook, 2010).

Boks se klasificira kao polistrukturalna aciklička aktivnost koja zahtijeva visoku razinu koordinacije, ravnoteže, stabilnosti i mobilnosti u svim ravninama kretanja (Jurko i sur., 2015). Tijekom borbe sportaš mora kontinuirano usklađivati obrambene i napadačke aktivnosti u uvjetima promjenjive i nepredvidive situacije, što dodatno naglašava važnost funkcionalne učinkovitosti lokomotornog sustava. Prema Bompi (2009), sustavni trenažni proces u sportovima poput boksa započinje u adolescenciji, odnosno u razdoblju između trinaeste i petnaeste godine života, kada je razvoj pravilnih obrazaca kretanja ključan za kasniju sportsku specijalizaciju.

Tradicionalno je kondicijska priprema boksača bila usmjerena na razvoj energetskih kapaciteta i tehničko-taktičkih sposobnosti, dok je procjena kvalitete osnovnih obrazaca kretanja bila nedovoljno zastupljena. Suvremeni pristupi treningu naglašavaju važnost funkcionalnog treninga, koji podrazumijeva uspostavljanje optimalnog odnosa mobilnosti i stabilnosti pojedinih dijelova tijela (Boyle, 2004; Gambetta, 2007). Nefunkcionalni obrasci kretanja mogu dovesti do razvoja kompenzacijskih mehanizama, čime se povećava opterećenje na zglobne strukture i meka tkiva te posljedično i rizik od ozljeda (Hägglund i sur., 2006; Chorba i sur., 2010).

U svrhu objektivne procjene kvalitete osnovnih obrazaca kretanja razvijen je standardizirani protokol Functional Movement Screen (FMS), koji omogućuje identifikaciju ograničenja i asimetrija u kretanju (Cook, 2010). FMS se sastoji od sedam testova koji procjenjuju različite komponente funkcionalne pokretljivosti i stabilnosti, uključujući duboki čučanj, prekorak, iskorak na liniji, mobilnost ramena, prednoženje iz ležanja na leđima, sklek i rotacijsku stabilnost. Temeljna pretpostavka ovog sustava polazi od toga da je lokomotorni sustav funkcionalno povezan, pri čemu ograničenja u jednom njegovu segmentu mogu narušiti učinkovitost cjelokupnog kretanja (Cook, 2010).

Dosadašnja istraživanja ukazuju na povezanost rezultata FMS testiranja i rizika od ozljeda kod sportaša (Kiesel i sur., 2007; Chorba i sur., 2010), iako se ističe potreba za oprezom u interpretaciji rezultata te primjena FMS-a kao dijela šireg sustava procjene (Monaco i Schoenfeld, 2019). Unatoč relativno širokoj primjeni FMS protokola u različitim sportovima, longitudinalna istraživanja usmjerena na promjene funkcionalnih obrazaca kretanja kod mladih boksača i dalje su ograničena.

Polazeći od navedenog, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi promjene u funkcionalnim obrascima kretanja mladih boksača Boksačkog kluba „Gladijator" kroz trogodišnje razdoblje te analizirati razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja primjenom FMS protokola. Dodatno, nastojalo se identificirati specifične varijable koje pokazuju najveće promjene, kao i one koje zahtijevaju dodatnu pažnju u procesu kondicijske pripreme.

2. METODE RADA

2.1. UZORAK ISPITANIKA

Uzorak prvog mjerenja činilo je 20 boksača u dobi od 10 do 14 godina, od kojih je 10 ispitanika pripadalo mlađoj kadetskoj, a 10 kadetskoj dobnoj kategoriji. Drugo mjerenje provedeno je tri godine kasnije na uzorku od 12 istih ispitanika u dobi od 13 do 18 godina, pri čemu su 3 boksača bila kadetske, 7 juniorske te 2 kategorije mlađih seniora. Smanjenje uzorka posljedica je prirodnog osipanja ispitanika tijekom longitudinalnog praćenja. Oba mjerenja provedena su u Boksačkom klubu „Gladijator" u Zagrebu, prvo sredinom ožujka 2023., a drugo početkom travnja 2026. godine. Svi ispitanici bili su aktivni članovi navedenoga kluba u trenutku testiranja.

2.2. UZORAK VARIJABLI

Uzorak varijabli obuhvaća sedam testova namijenjenih procjeni funkcionalnosti pokreta (FMS). Budući da pojedini testovi uključuju procjenu asimetrija i disbalansa između lijeve i desne strane tijela, ukupan broj analiziranih varijabli veći je od broja osnovnih testova. Sedam temeljnih varijabli FMS protokola jesu: duboki čučanj (DC), prekorak (PRE), iskorak na liniji (INL), mobilnost ramena (MR), prednoženje iz ležanja na leđima (PILNL), sklek (SK) te rotacijska stabilnost (RS). Navedenim varijablama pridružene su lateralizirane varijable koje zasebno bilježe rezultate za lijevu i desnu stranu tijela: prekorak desnom nogom (PREd), prekorak lijevom nogom (PREl), iskorak na liniji desnom nogom (INLd), iskorak na liniji lijevom nogom (INLl), mobilnost ramena desnom rukom (MRd), mobilnost ramena lijevom rukom (MRl), prednoženje iz ležanja na leđima desnom nogom (PILNLd), prednoženje iz ležanja na leđima lijevom nogom (PILNLl), rotacijska stabilnost desnom rukom (RSd) te rotacijska stabilnost lijevom rukom (RSl).

2.3. PROTOKOL ISTRAŽIVANJA

U okviru istraživanja provedeno je sedam testova funkcionalne pokretljivosti. Testiranje je organizirano u terminu redovitog boksačkog treninga, pri čemu su ispitanici umjesto trenažnog procesa pristupili testiranju. Primijenjen je standardizirani FMS protokol koji obuhvaća sedam osnovnih testova za procjenu funkcionalnosti pokreta: duboki čučanj, prekorak, iskorak na liniji, prednoženje iz ležanja na leđima, mobilnost ramena, sklek i rotacijsku stabilnost.

2.3.1. KRITERIJ OCJENJIVANJA

Sustav ocjenjivanja FMS testova temelji se na ordinalnoj skali s četiri stupnja (0-3), koja je precizno definirana i jednostavna za primjenu. Ocjena 0 dodjeljuje se u slučaju pojave boli tijekom izvođenja zadatka. Ocjena 1 dodjeljuje se ispitaniku koji nije u mogućnosti izvesti zadatak u potpunosti. Ocjena 2 dodjeljuje se kada je zadatak izveden u cijelosti, ali uz prisutnost kompenzacijskih pokreta (npr. odvajanje pete od podloge tijekom čučnja ili pretklon trupom tijekom iskoraka). Ocjena 3 dodjeljuje se za ispravno i potpuno izveden zadatak, što upućuje na odgovarajuću razinu mobilnosti i stabilnosti za procijenjeni obrazac pokreta (Foran, 2001; Monaco i Schoenfeld, 2019). Maksimalni ukupni rezultat za svih sedam testova iznosi 21 bod.

Testovi koji se izvode bilateralno su prekorak, iskorak na liniji, mobilnost ramena, prednoženje iz ležanja na leđima i rotacijska stabilnost, a ocjenjuju se zasebno za lijevu i desnu stranu tijela. U slučaju razlike između strana, u ukupni zbroj uračunava se niža od dviju ocjena.

2.4. METODE OBRADE PODATAKA

Za sve prikupljene varijable provedena je deskriptivna statistička analiza. U svrhu utvrđivanja razlike u ukupnom rezultatu FMS testova između mjerenja provedenih u ožujku 2023. i u travnju 2026. godine primijenjen je t-test za zavisne uzorke. Statistička analiza podataka provedena je primjenom programa Statistica (verzija 14.3.0.6).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1. Prosječne ocjene FMS testova prvog i drugog mjerenja mladih boksača

	Test		AS ± SD prvog mjerenja	AS ± SD drugog mjerenja
1.	DC		1,75 ± 0,75	2,50 ± 0,67
2.	PRE	d	2,00 ± 0,60	2,67 ± 0,49
		l	1,92 ± 0,51	2,42 ± 0,51
3.	PRE		1,96 ± 0,55	2,54 ± 0,51
4.	INL	d	2,17 ± 0,39	2,75 ± 0,45
		l	2,33 ± 0,49	2,67 ± 0,49
5.	INL		2,25 ± 0,44	2,71 ± 0,46
6.	MR	d	2,75 ± 0,45	2,75 ± 0,45
		l	2,42 ± 0,79	2,50 ± 0,67
7.	MR		2,58 ± 0,65	2,63 ± 0,58
8.	PILNL	d	2,33 ± 0,65	2,58 ± 0,51
		l	1,83 ± 0,72	2,58 ± 0,51
9.	PILNL		2,08 ± 0,72	2,58 ± 0,50
10.	SK		2,67 ± 0,65	2,50 ± 0,80
11.	RS	d	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00
		l	2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00
12.	RS		2,00 ± 0,00	2,00 ± 0,00

Legenda: DC(duboki čučanj), PRE(prekorak), INL(iskorak na liniji), MR(mobilnost ramena), PILNL(prednoženje iz ležanja na leđima), SK(sklek), RS(rotacijska stabilnost), AS (aritmetička sredina) i SD(standardna devijacija).

Tablica 2. Razlika u finalnom rezultatu FMS testiranja prvog i drugog mjerenja mladih boksača

	Prvo mjerenje	Drugo mjerenje	t- vrijednost	p- vrijednost
	AS ± SD	AS ± SD		
FMS (finalni rezultat)	2,18 ± 0,62	2,49 ± 0,55	-4,50	< 0,001

4. RASPRAVA

Rezultati longitudinalnog praćenja funkcionalnosti pokreta mladih boksača Boksačkog kluba „Gladijator“, prikazani u Tablici 1 i Tablici 2, upućuju na sustavno i statistički značajno poboljšanje ukupnog FMS rezultata između prvog i drugog mjerenja, što potvrđuje t-test za zavisne uzorke ($t = -4,50$; $p < 0,001$), pri čemu je prethodno normalnost distribucije provjerena Shapiro–Wilk testom. Uz porast prosječnih ocjena, osobito je dijagnostički vrijedan uvid u promjene standardnih devijacija pojedinih varijabli, koje otkrivaju ne samo smjer, već i prirodu adaptacijskih promjena unutar uzorka. Opće smanjenje raspršenosti rezultata u drugom mjerenju na razini većine varijabli sugerira da je trenažni proces pridonio većoj homogenosti funkcionalnoga profila ispitanika, što je u skladu s načelima adaptacije na sustavno trenažno opterećenje (Bompa, 2009) i postulatima funkcionalnog treninga usmjerenog prema optimizaciji motoričke učinkovitosti (Boyle, 2004; Gambetta, 2007).

Cook (2010) naglašava da FMS nije mjera sportske izvedbe nego alat za identifikaciju disfunkcionalnih obrazaca pokreta koji povećavaju rizik od ozljede. U tom smislu, poboljšanja zabilježena u varijablama s inicijalno nižim prosječnim ocjenama i višom raspršenošću rezultata, koja odražavaju heterogen funkcionalni profil mlađih uzrasta u prvom mjerenju, imaju

posebnu preventivnu relevantnost. Monaco i Schoenfeld (2019) u preglednoj studiji potvrđuju da kontinuirani trenažni proces koji integrira elemente mobilnosti i stabilnosti pozitivno utječe na FMS profil sportaša, što je konzistentno s nalazima ovoga istraživanja.

Duboki čučanj (DC)

Duboki čučanj (DC) bilježi statistički značajno poboljšanje prosječne ocjene između prvog i drugog mjerenja, uz istovremeno smanjenje standardne devijacije ($SD_1 = 0,75$ $SD_2 = 0,67$). Visoka vrijednost standardne devijacije u prvom mjerenju ukazuje na znatnu heterogenost unutar uzorka, a dio ispitanika nije mogao izvesti zadatak u potpunosti (ocjena 1), dok su drugi postizali ocjenu 3, što je karakteristično za mlađe uzraste u fazi intenzivnog tjelesnog rasta s neujednačenim razvojem mobilnosti gležnja i torakalnog dijela kralježnice. Butler i sur. (2010) u biomehaničkoj analizi dubokog čučnja ističu da ograničenja u dorzalnoj fleksiji gležnja i mobilnosti torakalne kralježnice predstavljaju najčešće uzroke disfunkcionalne izvedbe ovoga obrasca pokreta, koji istovremeno procjenjuje bilateralnu simetričnu mobilnost kukova, koljena i gležnjeva te stabilnost i mobilnost ramenog pojasa. Smanjenje standardne devijacije u drugom mjerenju uz paralelno povećanje prosječne ocjene sugerira da je trogodišnji trenažni proces pridonio ne samo prosječnom poboljšanju, već i ujednačavanju funkcionalnog statusa unutar grupe, što ima važne implikacije za planiranje grupnog korektivnog treninga.

Prekorak (PRE)

Varijabla prekoraka pokazala je statistički značajno poboljšanje na obje strane tijela, uz karakteristične razlike u obrascima promjene standardnih devijacija. Na desnoj strani zabilježeno je smanjenje raspršenosti ($SD_1 = 0,60$ $SD_2 = 0,49$), dok je na lijevoj strani standardna devijacija ostala identična u oba mjerenja (SD = 0,51), unatoč poboljšanju prosječne ocjene. Ovaj nalaz sugerira da je poboljšanje na lijevoj strani bilo ujednačenije i proporcionalno raspoređeno unutar uzorka, dok su na desnoj strani ispitanici s inicijalno nižim ocjenama bilježili izraženiji napredak, što je rezultiralo konvergencijom rezultata prema višim vrijednostima. Prekorak procjenjuje funkcionalnu mehaniku koraka, bilateralnu mobilnost i stabilnost kukova te propriocepciju u jednonožnoj stojnoj fazi (Cook, 2010). Rezidualna razlika između desne i lijeve strane u drugom mjerenju ukazuje na funkcionalne asimetrije koje su, unatoč poboljšanju, i dalje prisutne. Magnus i Farthing (2008) dovode takve bilateralne deficite u vezu s asimetričnim posturalnim zahtjevima sporta, kakvi su boksački stav i kretanje, što ih čini posebno relevantnim podatkom pri planiranju individualiziranog korektivnog treninga.

Iskorak na liniji (INL)

Iskorak na liniji bilježi statistički značajno poboljšanje ukupne ocjene i na desnoj strani, dok poboljšanje na lijevoj strani nije dostiglo razinu statističke značajnosti. Analiza standardnih devijacija otkriva zanimljivu asimetriju: na desnoj strani raspršenost se blago povećala ($SD_1 = 0,39$ $SD_2 = 0,45$), dok je na lijevoj ostala identična (SD = 0,49 u oba mjerenja). Iskorak na liniji procjenjuje stabilnost i mobilnost u sagitalnoj ravnini s naglaskom na kontrolu fleksije koljena, stabilnost gležnja i antigravitacijsku funkciju mišića trupa (Foran, 2001). Izostanak statističke značajnosti na lijevoj strani može se tumačiti kroz fenomen efekta stropa (engl. ceiling effect), budući da je lijeva strana u prvom mjerenju već bilježila višu prosječnu ocjenu, ostavljajući manji prostor za statistički registrabilno poboljšanje (Cook, 2010). Ukupni porast INL varijable konzistentan je s nalazima Sorensona (2009), koji potvrđuje pozitivan učinak redovitog trenažnog procesa u adolescentnoj dobi na sagitalnu motoričku kontrolu.

Mobilnost ramena (MR)

Mobilnost ramena jedina je varijabla koja nije pokazala statistički značajnu promjenu prosječne ocjene ni u jednoj od lateralnih komponenti ni u ukupnom rezultatu. Međutim, analiza standardnih devijacija otkriva dijagnostički relevantan nalaz koji prosječne ocjene same po sebi ne otkrivaju. Na desnoj strani SD je ostala potpuno identična u oba mjerenja (SD = 0,45), dok je na lijevoj strani zabilježeno smanjenje raspršenosti ($SD_1 = 0,79$ $SD_2 = 0,67$). Visoka početna standardna devijacija lijeve strane (0,79) najveća od svih lateralnih varijabli u prvom mjerenju upućuje na izrazitu heterogenost unutar uzorka, pri čemu su neki ispitanici imali gotovo optimalnu mobilnost ramena, a drugi znatna ograničenja. Smanjenje raspršenosti bez statistički značajne promjene prosječne ocjene može se tumačiti kao konvergencija: ispitanici s najnižim početnim ocjenama napredovali su, dok su oni s visokim ostali na istoj razini, što je rezultiralo smanjenim rasponom varijabilnosti bez promjene središnje tendencije. Gambetta (2007) napominje da specifični sportski treninzi koji uključuju repetitivne asimetrične pokrete gornjim ekstremitetima kao što su boksački udarci mogu uzrokovati adaptacijske promjene u muskulaturi rotatorne manšete i skapularnih stabilizatora, što u pojedinih ispitanika može limitirati mobilnost ramena (Davis, Leithäuser i Beneke, 2014).

Prednoženje iz ležanja na leđima (PILNL)

Prednoženje iz ležanja na leđima bilježi statistički značajno poboljšanje ukupne ocjene i na lijevoj strani, dok poboljšanje desne strane nije dostiglo razinu statističke značajnosti. Ovaj test predstavlja jedan od dijagnostički najinformativnijih nalaza istraživanja, posebice kada se prosječne ocjene sagledavaju zajedno sa standardnim devijacijama. Na lijevoj strani zabilježeno je ne samo značajno povećanje prosječne ocjene, već i izrazito smanjenje raspršenosti ($SD_1 = 0,72$ $SD_2 = 0,51$), što znači da je gotovo cijeli uzorak konvergirao prema višim i ujednačenijim vrijednostima. Na desnoj strani prosječna je ocjena porasla uz stabilnu standardnu devijaciju ($SD_1 = 0,65$ $SD_2 = 0,51$), što sugerira proporcionalan, ali statistički nedovoljan pomak cijeloga uzorka. Posebno je zanimljiva inicijalna lateralna asimetrija lijeve strane. U prvom mjerenju lijeva

strana bilježila je nižu prosječnu ocjenu i visoku raspršenost u usporedbi s desnom, što potvrđuje izraženu disfunkcionalnost u aktivnoj fleksiji kuka nedominantne strane uz simultanu ekstenziju suprotnog kuka i kontrolu neutralne pozicije zdjelice, obrasca koji PILNL primarno procjenjuje. Leetun, Ireland, Willson, Ballantyne i Davis (2004) naglašavaju da je stabilnost lumbo-zdjelično-kuknog kompleksa ključni prediktor ozljeda donjih ekstremiteta u sportaša, a navedena asimetrija tipična je za boksače koji strukturno favoriziraju jednu stranu tijela u stavu i kretanju. Redukcija bilateralnog deficita zabilježena u drugom mjerenju stoga predstavlja jedan od klinički najvažnijih nalaza ovoga istraživanja.

Sklek (SK)

Varijabla skleka jedina od svih varijabli bilježi blagi, statistički neznačajan pad prosječne ocjene između mjerenja, uz istovremeno povećanje standardne devijacije ($SD_1 = 0,65$ $SD_2 = 0,80$). Povećanje standardne devijacije sugerira da je u drugom mjerenju unutar uzorka nastala veća polarizacija rezultata: dio ispitanika zadržao je ili poboljšao ocjenu, dok je dio zabilježio pad. Uzimajući u obzir da su ispitanici u drugom mjerenju u prosjeku teži i viši, a sklek zahtijeva refleksivnu stabilizaciju trupa u osloncu na šakama uz simetričnu mobilnost ramena i kuka (Cook, 2010), moguće je da je promjena omjera tjelesne mase i jakosti u adolescenciji selektivno utjecala na izvedbu testa. Boyle (2004) ističe da se u razvojnoj fazi porasta tjelesne mase funkcionalni pokazatelji koji ovise o omjeru snaga-masa mogu privremeno pogoršati unatoč objektivnom napretku apsolutne jakosti i stabilizacijskih kapaciteta. Povećanje raspršenosti rezultata skleka može, stoga, odražavati individualne razlike u fazama morfološkog razvoja ispitanika u trenutku drugog mjerenja, što je inherentan izazov longitudinalnih istraživanja na uzorcima koji se razvijaju (Davis i sur., 2014).

Rotacijska stabilnost (RS)

Rotacijska stabilnost statistički je najspecifičniji nalaz cjelokupnog istraživanja. Standardna devijacija iznosi 0,00 u oba mjerenja i na obje strane tijela, što znači da su svi ispitanici u uzorku u oba navrata postigli identičnu ocjenu. Rotacijska stabilnost procjenjuje refleksivnu stabilizaciju trupa u četveronožnom položaju uz koordinirano istezanje ipsilateralne ruke i noge, obrascu koji izravno aktivira duboke intersegmentalne stabilizatore trupa (Cook, 2010). Ocjena 2 sustavno dodijeljena svim ispitanicima u oba mjerenja indicira da je ovaj motorički obrazac dostupan cijelom uzorku, ispitanici ga mogu izvesti, ali uz prisutnost kompenzacijskih pokreta koji sprječavaju ocjenu 3. Lehance, Binet, Bury i Croisier (2009) upozoravaju da insuficijentna rotacijska stabilnost trupa, uz lateralne asimetrije u jakosti ekstremiteta, može povećati rizik od ozljede u sportaša koji zahtijevaju brze rotacijske pokrete, kakvi su i rotacijski mehanizmi boksačkog udarca. Kiesel, Plisky i Voight (2007) utvrdili su da nizak ukupni FMS rezultat može biti prediktor ozljede kod profesionalnih sportaša, no navedene pragove valja uz oprez primjenjivati na mlađim uzrastima. Bez obzira na to, stagnacija RS varijable uz istovremeni napredak u ostalim testovima jasno indicira prioritetno područje za uvođenje specifičnih korektivnih sadržaja u trenažni proces.

Opći komentar i implikacije za trenažnu praksu

Cjelovitim sagledavanjem rezultata uočava se nekoliko obrazaca s važnim implikacijama za planiranje treninga. Varijable s najnižim početnim prosječnim ocjenama i najvećom raspršenošću (DC, PILNL lijeva, PRE) pokazale su statistički najznačajnija poboljšanja uz istovremeno smanjenje standardne devijacije. Dakle, napredak je zahvatio gotovo cijeli uzorak, a ne samo pojedince. Varijable s visokim početnim ocjenama i malom raspršenošću (MR desna, RS) nisu pokazale napredak, što je u skladu s efektom stropa inherentnim ordinalnoj skali ograničenog raspona (Cook, 2010). Sklek je jedina varijabla kod koje je istovremeno zabilježen pad prosječne ocjene i porast standardne devijacije. Primjena FMS protokola u mlađim dobnim kategorijama boksača konzistentna je s preporukama Popović (2015), koja u istraživanju na uzorku karatista ističe korisnost FMS-a kao dijagnostičkog alata u borilačkim sportovima. Williams i sur. (2001) naglašavaju da je dinamička zglobna stabilnost posebice koljena ključna za smanjenje rizika od ozljeda kod sportaša, a poboljšanja u varijablama prekoraka i iskoraka na liniji izravno adresiraju upravo tu sposobnost.

Ograničenja ovoga istraživanja obuhvaćaju relativno malen broj ispitanika u drugom mjerenju (N = 12) kao posljedicu osipanja uzorka, promjenu dobnog i natjecateljskog sastava uzorka između mjerenja te nemogućnost kontrole trenažnih i razvojnih čimbenika koji su djelovali u trogodišnjem intervalu izvan klupskog okruženja. Buduća istraživanja trebala bi uključivati veće i stabilnije uzorke, kontrolnu skupinu te sustavnu evidenciju trenažnih opterećenja i morfoloških parametara ispitanika, kako bi se preciznije razlučili učinci treninga od učinaka biološkog sazrijevanja na funkcionalni razvoj mladih boksača.

5. Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na statistički značajno poboljšanje funkcionalnih obrazaca kretanja kod mladih boksača tijekom trogodišnjeg razdoblja. Najveće promjene zabilježene su u varijablama koje procjenjuju mobilnost i stabilnost donjih ekstremiteta, dok u varijablama koje uključuju gornji dio tijela i rotacijsku stabilnost nije utvrđen značajan napredak. Dobiveni nalazi potvrđuju važnost kontinuiranog i sustavno planiranog trenažnog procesa u razvoju funkcionalnih sposobnosti sportaša. Istodobno, rezultati upućuju na potrebu za dodatnim uključivanjem korektivnih i funkcionalnih sadržaja usmjerenih na rotacijsku stabilnost i mobilnost ramenog pojasa. FMS se može smatrati korisnim alatom za praćenje funkcionalnog statusa i planiranje kondicijske pripreme mladih boksača.

LITERATURA

1. Bompa, T. O. (2009). *Periodizacija: teorija i metodologija treninga.* Zagreb: Gopal.
2. Boyle, M. (2004). *Functional training for sports.* Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Butler, J. R., Plisky, J. P., Southers, C., Scoma, C., i Kiesel, B. K. (2010). Biomechanical analysis of the different classifications of the Functional Movement Screen deep squat test. *Sports Biomechanics, 9*(4), 270–279.
4. Chorba, R. S., Chorba, D. J., Bouillon, L. E., Overmyer, C. A., i Landis, J. A. (2010). Use of functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal of Sports Physical Therapy, 5*(2), 47–54.
5. Cook, G. (2010). *Movement: Functional movement systems.* Santa Cruz, CA: On Target Publications.
6. Davis, P., Leithäuser, R. M., i Beneke, R. (2014). The energetics of amateur boxing. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 9*(2), 233–239.
7. Foran, B. (2001). *High-performance sports conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Gambetta, V. (2007). *Athletic development.* Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Hägglund, M., Waldén, M., i Ekstrand, J. (2006). Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine, 40*(9), 767–772.
10. Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., i Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije.* Zagreb: Sportska knjiga.
11. Kiesel, K. B., Plisky, P. J., i Voight, M. L. (2007). Can serious injury in professional football be predicted by a preseason functional movement screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy, 2*(3), 147–158.
12. Leetun, D. T., Ireland, M. L., Willson, J. D., Ballantyne, B. T., i Davis, I. M. (2004). Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 36*(6), 926–934.
13. Lehance, C., Binet, J., Bury, T., i Croisier, J. L. (2009). Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 19*(2), 243–251.
14. Magnus, C. R. A., i Farthing, J. P. (2008). Greater bilateral deficit in leg press than in handgrip exercise might be linked to differences in postural stability requirements. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 33*(6), 1132–1139.
15. Monaco, J.-T., i Schoenfeld, B. J. (2019). A Review of the Current Literature on the Utility of the Functional Movement Screen as a Screening Tool to Identify Athletes' Risk for Injury. *Strength and Conditioning Journal, 41*(5), 17–23.
16. Popović, I. (2015). *Razlike u funkcionalnosti pokreta kod karatista* (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
17. Sorenson, E. A. (2009). *Functional movement screen as a predictor of injury in high school basketball athletes* (Doctoral dissertation). University of Oregon, Eugene, OR.
18. Williams, G. N., Chmielewski, T., Rudolph, K. S., Buchanan, T. S., i Snyder-Mackler, L. (2001). Dynamic knee stability: Current theory and implications for clinicians and scientists. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 31*(10), 546–566.

Izvorni znanstveni rad

ASIMETRIJA JAKOSTI I PRECIZNOSTI KOD NATJECATELJA U BOKSU

Filip Mimica
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
filip.mimica@kifst-student.eu

Hrvoje Karninčić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
hrvoje.karnincic@kifst.eu

Robert Jelaska
Osnovna Škola Trstenik - Split
rjelaska@yahoo.com

Sažetak
Cilj: Cilj istraživanja bio je utvrditi razlike u situacijskoj učinkovitosti, asimetriji udaraca te bazičnoj snazi stiska šake između iskusnih i manje iskusnih boksača. Metode: Uzorak je činio 20 natjecatelja podijeljenih u dvije skupine: manje iskusni (N=9) i iskusni (N=11). Korišten je test snage stiska šake (dinamometrija) te modificirani test specifične preciznosti (izvedba direkata u trajanju od 30 sekundi iz oba garda). Rezultati: Iskusniji boksači ostvaruju statistički značajno veći broj udaraca i pogodaka u dominantnom gardu. Zanimljivo je da manje iskusni boksači pokazuju viši indeks asimetrije u snazi stiska šake (6,57 %) u odnosu na iskusnije (4,37 %). Nasuprot tome, iskusni boksači pokazuju značajno veći nesrazmjer u preciznosti zadnjeg direkta (14,74 %) u odnosu na manje iskusne (5,53 %). Zaključak: Sportsko iskustvo u boksu dovodi do smanjenja asimetrije u bazičnoj snazi, ali istovremeno potiče visoku specijalizaciju i izraženiju asimetriju u izvedbi tehničkih elemenata unutar dominantnog garda. Rezultati ukazuju na potrebu za sustavnim radom na nedominantnoj strani kako bi se smanjio jaz u učinkovitosti.

Ključne riječi: *situacijska učinkovitost, jakost stiska, iskustvo*

ASYMMETRY OF STRENGTH AND ACCURACY IN BOXING COMPETITORS

Abstract
Aim: The objective of this research was to determine the differences in situational effectiveness, punch asymmetry, and handgrip strength between experienced and less experienced boxers. Methods: The sample consisted of 20 competitors divided into two groups: less experienced (N=9) and experienced (N=11). Data collection included handgrip strength testing (dynamometry) and a modified specific precision test (30-second straight punch performance from both guards). Results: Experienced boxers achieved a statistically significantly higher number of punches and successful hits in the dominant guard. Interestingly, less experienced boxers showed a higher handgrip strength asymmetry index (6.57%) compared to experienced ones (4.37%). Conversely, experienced boxers demonstrated a significantly greater imbalance in the precision of the rear straight punch (14.74%) compared to less experienced boxers (5.53%). Conclusion: Athletic experience in boxing leads to a reduction in basic strength asymmetry but simultaneously promotes high specialization and more pronounced asymmetry in technical execution within the dominant guard. The findings suggest the need for systematic training of the non-dominant side to reduce the performance gap.

Keywords: *situational effectiveness, handgrip strength, experience*

Uvod

Moderni boks zahtijeva od sportaša ne samo sirovu snagu i izdržljivost, već i iznimnu motoričku kontrolu kako bi se precizni udarci mogli izvoditi pod pritiskom vremena i protivnika (Chaabene i sur., 2015). Situacijska učinkovitost u boksu predstavlja stupanj uspješnosti realizacije tehničko-taktičkih struktura tijekom borbe ili specifičnih testova koji simuliraju uvjete borbe. Za razliku od bazičnih motoričkih sposobnosti, situacijska učinkovitost izravno korelira s rezultatom (Loturco i sur., 2016). Ključni element učinkovitosti je sposobnost održavanja preciznosti i frekvencije udaraca (poput prednjeg i zadnjeg direkta) unutar zadanih vremenskih intervala. U ovom istraživanju, učinkovitost se promatra kroz prizmu preciznosti izvedbe u dominantnom i nedominantnom gardu, što omogućuje uvid u tehničku stabilnost boksača.

U kineziologiji i sportskoj medicini, bilateralna asimetrija definira se kao razlika u izvedbi ili morfološkim karakteristikama između lijeve i desne strane tijela (Bishop i sur., 2018), dok je asimetrija stiska šake pokazatelj općeg funkcionalnog statusa.

Iako se ljudsko tijelo doima simetričnim, funkcionalna asimetrija je uobičajena pojava proizašla iz procesa lateralizacije mozga koji započinje rano u razvoju (Ocklenburg i sur., 2012). Sa aspekta sporta funkcionalna asimetrija je zanimljiva iz više razloga. U sportskoj znanosti i kineziologiji, granica od 15% asimetrije često se navodi kao kritična točka iznad koje rizik od ozljeda značajno raste (Croisier i sur., 2008). Bilateralna ujednačenost je ključna za tehničku izvedbu u velikom broju sportova (Fousekis i sur., 2010). Robinson i suradnici (1987) kreirali su formulu za izračun indeksa asimetrije koja je postala široko prihvaćen standard u istraživanjima (Bishop i sur., 2018). Ova formula omogućuje objektivniji prikaz postotnog odstupanja u odnosu na ukupni kapacitet ispitanika.

U kineziologiji se sposobnosti definiraju kao relativno stabilne i trajne osobine koje su u velikoj mjeri genetski određene. Za razliku od vještina koje se stječu učenjem, sposobnosti poput preciznosti, snage i koordinacije čine temelj na kojem se gradi sportska izvedba (Schmidt i Lee, 2011). Cilj istraživanja bio je utvrditi razlike u situacijskoj učinkovitosti, asimetriji udaraca te bazičnoj snazi stiska šake između iskusnih i manje iskusnih boksača.

Metode

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju činilo je ukupno 20 boksača natjecatelja, aktivnih članova boksačkih klubova s područja grada Splita. Cjelokupni uzorak podijeljen je u dvije skupine s obzirom na natjecateljsko iskustvo: skupinu manje iskusnih boksača (n=9, sa manje od 5 godina iskustva) i skupinu iskusnih boksača (n=11, sa 5 i više godina iskustva). Svi ispitanici bili su u redovitom trenažnom procesu u trenutku provođenja mjerenja te su aktivno nastupali na službenim natjecanjima. Detaljni deskriptivni podaci o uzorku, uključujući kronološku dob, morfološke karakteristike (visina, težina, BMI) te razinu specifičnog iskustva i broj borbi, prikazani su u Tablici 1.

Uzorak varijabli

U istraživanju su korištene varijable koje obuhvaćaju antropometrijske karakteristike boraca, sportsko iskustvo, motoričke sposobnosti (jakost stiska šake) te tehničku učinkovitost izraženu kroz preciznost udaraca. Izvedene varijable izračunate su prema sljedećim formulama:

Preciznost udaraca izračunata je kao postotni omjer broja pogodaka i ukupnog broja bačenih udaraca, što je standardni postupak za procjenu tehničke učinkovitosti u boksačkim istraživanjima (Hlimi i sur., 2009; Bland i sur., 2016). Formula: Preciznost (%) = (Broj pogodaka / Ukupni broj udaraca) * 100

Za izračun indeksa asimetrije korištena je formula koju su definirali Robinson i suradnici (1987), a koja se u suvremenim istraživanjima smatra standardom za procjenu bilateralnih razlika (Bishop i sur., 2018). Indeks asimetrije stavlja razliku u odnos s prosjekom obiju strana.

Formula: AI = ((Rezultat dominantna - Rezultat nedominantna) / ((Rezultat dominantna + Rezultat nedominantna) / 2)) * 100
Motoričke varijable: Stisak šake izražena u kilogramima (kg) pomoću dinamometra (TKK 5401, Takei Scientific Instruments, Japan), asimetrija jakosti stiska – izračunata pomoću AI formule (%); Varijable tehničke učinkovitosti: Preciznost prednji direkt (dominantni i nedom. gard) – izražena u postotcima (%), Preciznost zadnji direkt (dominantni i nedom. gard) – izražena u postotcima (%), Asimetrija u preciznosti (prednji i zadnji direkt) – izračunata pomoću AI formule (%).

Protokol istraživanja

Kao mjerni instrument korišten je modificirani sport specifični test udaračke frekvencije sa periodima u trajanju 30 sekundi (Chwała i sur., 2023; El-Ashker, 2018). Za razliku od originalnog protokola koji predviđa izvedbu prednjeg direkta, zadnjeg direkta te naizmjeničnih udaraca objema rukama, u ovom istraživanju uvedena je modifikacija ponavljanja testova iz kontra garda. Ova promjena protokola bila je nužna kako bi se omogućilo precizno prikupljanje podataka potrebnih za izračun koeficijenata asimetrije između dominantne i nedominantne strane tijela, što u originalnom testu (zbog rada objema rukama istovremeno) nije bilo izvedivo.

Prije samog testiranja, svaki je ispitanik proveo standardizirano zagrijavanje u trajanju od 10 minuta, koje se sastojalo od općeg zagrijavanja i specifičnih boksačkih pokreta (shadow boxing). Za potrebe testiranja, na boksačku vreću postavljena je meta u visini glave ispitanika. Dominantni gard: Ispitanik izvodi prednji direkt u metu maksimalnom brzinom i preciznošću u trajanju od 30 sekundi. Nakon toga slijedi izvedba zadnjeg direkta u istom trajanju od 30 sekundi. Pauza: Između svake sesije (serije udaraca) osigurana je pauza od 10 minuta kako bi se neutralizirao utjecaj umora i omogućio potpuni oporavak. Nedominantni (kontra) gard: Cijeli postupak se ponavlja iz nedominantnog garda (30 sekundi prednji direkt, 30 sekundi zadnji direkt).

Metode obrade podataka

Za sve varijable izračunati su parametri deskriptivne statistike Aritmetička srednina (M) i Standardna devijacija (SD). Utvrđena je pouzdanost mjernih instrumenata (testova preciznosti) primjenom Cronbach alpha koeficijenta unutarnje konzistencije te koeficijenta IIC (Inter-item Correlation). Distribucija podataka provjerena je primjenom

Kolmogorov-Smirnov testa (K-S test). Rezultati testa ukazali su da niti jedna promatrana varijabla značajno ne odstupa od normalne distribucije. Za utvrđivanje razlika između skupina primijenjen je t-test za nezavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Dodatno, za procjenu veličine učinka razlika između skupina korišten je Cohenov d koeficijent, pri čemu su vrijednosti interpretirane prema standardnim kriterijima: 0,2 (mali učinak), 0,5 (srednji učinak) i 0,8 (veliki učinak). Svi statistički postupci i analize izvršeni su u softverskom sučelju Statistica 13, dok je preliminarna priprema podataka i izračun indeksa asimetrije proveden upotrebom alata Microsoft Excel

Rezultati

Provedena je provjera pouzdanosti korištene mjerne skale sastavljene od 8 čestica. Dobivena vrijednost Cronbachov alfa koeficijenta (α=0.95, IIC=0.80) ukazuje na iznimno visoku unutarnju povezanost čestica i izvrsnu pouzdanost mjerne skale.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri i razlike među grupama

Varijabla	Manje iskusni (N=9) M ± SD	Iskusni (N=11) M ± SD	t-vrijednost	p
Dob (godine)	23.44 ± 3.36	23.45 ± 4.72	-0.01	0.996
Visina (cm)	184.89 ± 4.83	181.45 ± 6.62	1.30	0.211
Težina (kg)	80.00 ± 9.35	79.09 ± 13.89	0.17	0.869
BMI	23.35 ± 2.02	23.85 ± 3.39	-0.38	0.708
Iskustvo (god)	3.11 ± 0.93	6.91 ± 3.02	-3.63	0.002
Broj borbi	6.44 ± 1.81	28.73 ± 21.35	-3.11	0.006

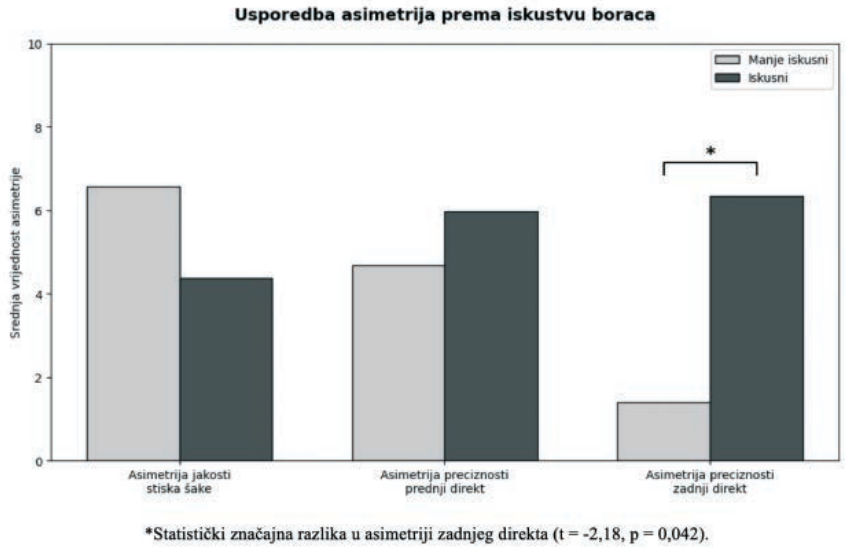
N – broj ispitanika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; t – vrijednost t-testa; p – statistička značajnost

Statistički značajne razlike pronađene su samo u varijablama koje izravno definiraju razinu kompetencije: Iskustvo ($p < 0.01$) i Broj borbi ($p < 0.01$). U morfološkim karakteristikama (visina, težina, BMI) i dobi, skupine su ujednačene (homogene).

Tablica 2. Deskriptivni parametri i razlike u preciznosti udaraca te jakosti stiska šake između manje iskusnih (n=9) i iskusnih boraca (n=11).

Varijabla	Manje iskusni (M ± SD)	Iskusni (M ± SD)	t	p	Cohenov d
Dom. gard prednji direkt (preciznost %)	83.00 ± 3.00	85.98 ± 2.79	-2.30	0.034	1.37
Dom. gard zadnji direkt (preciznost %)	77.61 ± 4.36	82.19 ± 3.47	-2.62	0.017	1.01
Nedom. gard prednji direkt (preciznost %)	35.44 ± 4.13	38.18 ± 6.46	-1.10	0.289	0.51
Nedom. gard zadnji direkt (preciznost %)	76.47 ± 2.90	77.17 ± 4.30	-0.42	0.682	0.19
Stisak šake (nedominantna)	41.78 ± 4.44	40.36 ± 6.55	0.55	0.588	0.25
Stisak šake (dominantna)	42.22 ± 3.60	41.36 ± 5.82	0.39	0.704	0.18

M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; t-vrijednost – rezultat Studentovog t-testa; p-vrijednost – razina značajnosti



Grafikon 1. Usporedba koeficijenata asimetrija između iskusnih i manje iskusnih boksača

RASPRAVA

Analiza osnovnih karakteristika uzorka ukazuje na visoku razinu homogenosti između skupine manje iskusnih i iskusnih boraca u pogledu antropometrijskih parametara. S druge strane, očekivano su utvrđene visoko statistički značajne razlike u varijablama trenažnog iskustva ($p = 0,002$\ i broja odrađenih borbi ($p = 0,006$). Skupina iskusnih boraca u prosjeku ima više nego dvostruko dulji staž treniranja te značajno veći broj natjecateljskih mečeva.

Rezultati t-testa za nezavisne uzorke ukazuju na jasnu razliku između iskusnih i manje iskusnih boraca u varijablama specifične tehničke učinkovitosti. Statistički značajne razlike utvrđene su u preciznosti prednjeg direkta ($p = 0,034$) i zadnjeg direkta ($p = 0,017$) isključivo u dominantnom gardu. Iskusniji borci postigli su prosječnu preciznost od 85,98 % za prednji i 82,19 % za zadnji direkt, što potvrđuje hipotezu da dugogodišnji trenažni proces dovodi do automatizacije pokreta i bolje vizualno-motoričke kontrole u specifičnim uvjetima (Schmidt i Wrisberg, 2008). Zanimljivo je uočiti da razlike u nedominantnom gardu nisu dosegle razinu statističke značajnosti ($p > 0,05$). Ovi podaci sugeriraju da se trenažni proces boraca primarno fokusira na usavršavanje tehnike u gardu koji im je prirodan, dok preciznost u nedominantnom gardu ostaje na sličnoj razini bez obzira na godine staža. Ovo može ukazivati na specifičnu motoričku lateralizaciju koja je u borilačkim sportovima vrlo izražena (Loturco i sur., 2016).

U pogledu jakosti stiska šake, rezultati ne pokazuju značajne razlike između skupina niti na dominantnoj niti na nedominantnoj ruci ($p > 0,05$). Štoviše, aritmetičke sredine su vrlo slične u obje skupine (oko 41–42 kg). Ovi nalazi upućuju na zaključak da apsolutna bazična snaga šake nije diskriminativni faktor između različitih razina iskustva u ovom uzorku. Superiornost iskusnijih boraca, dakle, ne proizlazi iz veće bazične snage, već iz preciznosti i tehničke izvedbe udaraca, što dodatno potvrđuju visoke vrijednosti Cohenovog (d) koeficijenta ($d > 0,8$) za preciznost u dominantnom gardu. Navedeno je u skladu sa sličnim istraživanjima koja ukazuju na to da tehnička efikasnost nadvladava bazične motoričke parametre (Franchini i sur., 2011; Barley i sur., 2024).

Grafikon 1 ukazuje na specifične promjene u lateralizaciji koje prate sportsko iskustvo. Statistički najznačajnija razlika uočena je u asimetriji preciznosti zadnjeg direkta ($p = 0,042$\), gdje skupina iskusnih boraca pokazuje značajno veći indeks asimetrije u usporedbi s manje iskusnim borcima. Ovaj nalaz sugerira da se s godinama staža i brojem borbi povećava specijalizacija zadnje ruke u dominantnom gardu kao „oružja" koje zahtijeva iznimnu preciznost. Dok manje iskusni borci imaju ujednačeno nisku preciznost u oba garda za ovaj tip udarca, iskusni borci razvijaju visoku razinu kontrole isključivo u gardu u kojem se najčešće bore. S druge strane, asimetrije u jakosti stiska šake i preciznosti prednjeg direkta ne pokazuju statistički značajne razlike između skupina ($p > 0,05$). Kod stiska šake to je očekivano, jer bazična snaga podlaktice teži prirodnoj simetriji kod oba uzorka, bez obzira na razinu iskustva (Leyk i sur., 2007). Izostanak razlike u asimetriji prednjeg direkta ukazuje na to da se vještina upravljanja prednjom rukom razvija relativno ujednačeno. Možemo pretpostaviti da razlika u motoričkom obrascu i specifičnim taktičkim zadatcima mogu biti uzrok različitog razvoja ovih sposobnosti između prednjeg i zadnjeg direkta.

Zaključak

Istraživanje je potvrdilo da se iskusni borci od manje iskusnih ne razlikuju po antropometrijskim karakteristikama niti bazičnoj snazi stiska šake, već primarno po specifičnoj tehničkoj učinkovitosti. Ključna razlika utvrđena je u preciznosti udaraca u dominantnom gardu, gdje iskusniji borci ostvaruju značajno bolje rezultate uz vrlo veliki učinak ($d > 0.8$). Povećanje sportskog iskustva prati i porast funkcionalne asimetrije u preciznosti zadnjeg direkta, što ukazuje na visoku razinu tehničke specijalizacije dominantne strane. Ovi nalazi sugeriraju da trenažni proces u boksu primarno utječe na automatizaciju vizualno-motoričke kontrole i vještinu izvedbe, a ne na razvoj bazičnih motoričkih kapaciteta ruku.

Zahvala

Posebnu zahvalnost upućujem svim boksačkim klubovima te njihovim trenerima i sportašima na spremnosti za sudjelovanje i doprinosu u provedbi testiranja za ovo istraživanje. Također, velika hvala udruzi Alumni KIFST na podršci i poticanju znanstvenog rada te povezivanju akademske zajednice s praksom.

Literatura

1. Barley, O. R., & Harms, C. A. (2024). Different methods of winning, losing, and training in combat sports and their relationship with overall competitive winningness. *International Journal of Martial Arts*.
2. Bishop, C., Read, P., Lake, J., Chavda, S., & Turner, A. (2018). Interlimb asymmetries: Understanding how to calculate differences from bilateral and unilateral tests. *Strength & Conditioning Journal, 40*(4), 1-6.
3. Chaabène, H., Tabben, M., Mkaouer, B., Franchini, E., Negra, Y., Hammami, M., ... & Hachana, Y. (2015). Amateur boxing: physical and physiological attributes. S*ports medicine, 45*(3), 337-352.
4. Croisier, J. L., Ganteaume, S., Binet, J., Genty, M., & Ferret, J. M. (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: A prospective study. *The American Journal of Sports Medicine, 36*(8), 1469–1475.
5. Chwała, W., Wąsacz, W., Rydzik, Ł., Mirek, W., Snopkowski, P., Pałka, T., & Ambroży, T. (2023). Special boxing fitness test: validation procedure. Arch. Budo Sci. *Martial Arts Extrem. Sports, 19*, 41-50.
6. El-Ashker, S. (2018). The impact of a boxing training program on physical fitness and technical performance effectiveness. *Journal of Physical Education and Sport, 18*(2), 926-932
7. Fousekis, K., Tsepis, E., & Vagenas, G. (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry, and training age. *Journal of sports science & medicine, 9*(3), 364.
8. Franchini, E., Miarka, B., Matheus, L., & Del Vecchio, F. B. (2011). Endurance in judogi grip strength tests: Comparison between elite and non-elite judo players. A*rchives of budo, 7*(1), 1-4.

9. Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D., Wunderlich, M., Rüther, T., Sievert, A., & Eßfeld, D. (2007). Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European journal of applied physiology, 99*(4), 415-421.
10. Loturco, I., Nakamura, F. Y., Artioli, G. G., Kobal, R., Kitamura, K., Abad, C. C. C., ... & Franchini, E. (2016). Strength and power qualities are highly associated with punching impact in elite amateur boxers. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 30*(1), 109-116. [2]
11. Ocklenburg, S., & Güntürkün, O. (2012). Hemispheric asymmetries: the comparative view. Frontiers in psychology, 3, 5.
12. Robinson, R. O., Herzog, W., & Nigg, B. M. (1987). Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *Journal of manipulative and physiological therapeutics, 10(*4), 172-176.
13. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis.* Human Kinetics.
14. Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach.* Human Kinetics.

Izvorni znanstveni rad

ASIMETRIJA JAKOSTI I PRECIZNOSTI KOD REKREATIVACA U BOKSU

Saša Čupurdija
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
sasa.cupurdija@gmail.com

Hrvoje Karninčić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
hrvoje.karnincic@kifst.eu

Karla Šitić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
karlasitic@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u preciznosti udaraca, jakosti stiska šake te indeksima asimetrije između mlađih i starijih rekreativnih boksača. Uzorak je činio 20 ispitanika podijeljenih u dvije dobne skupine: mlađi <20 god. i stariji ≥20 god. Metodologija je obuhvatila modificirani test specifične preciznosti (30 sekundi rada po ruci iz dominantnog i kontra garda) te mjerenje jakosti stiska šake dinamometrom. Rezultati su pokazali izraženu ujednačenost skupina u većini motoričkih parametara i apsolutnoj snazi. Ipak, statistički značajna razlika ($p = 0,03$) utvrđena je u preciznosti prednjeg direkta iz nedominantnog garda, gdje su stariji ispitanici postigli bolji rezultat (83,05 %) u odnosu na mlađe (73,82 %), uz veliki učinak razlike (Cohenov $d = 0,99$).

Zaključno, rezultati ukazuju na značajnu razliku u indeksu asimetrije prednjeg direkta, gdje stariji rekreativci pokazuju snažan negativan trend (-13,74 %), što znači da su precizniji u kontra gardu kada ulogu prednje ruke preuzima njihova prirodno dominantna ruka. Ovakav nalaz sugerira da kod starijih ispitanika decenijama utvrđeni motorički obrasci nadvladavaju specifičnu boksalačku adaptaciju zbog smanjene specifične trenabilnosti. Dok mlađi boksači brže usvajaju specifičnu boksalačku koordinaciju u dominantnom stavu, viša preciznost starijih ispitanika u kontra gardu potvrđuje prevlast urođene lateralizacije i Fittsov zakon o inverznom odnosu brzine i točnosti.

Ključne riječi: *lateralizacija, borilački sportovi, motoričko učenje.*

ASYMMETRY OF STRENGTH AND PRECISION IN RECREATIONAL BOXERS

Abstract
The aim of this study was to determine the differences in punching precision, handgrip strength, and asymmetry indices between younger and older recreational boxers. The sample consisted of 20 participants divided into two age groups: younger (<20 years) and older (≥20 years). The methodology included a modified specific precision test (30 seconds of execution per arm from both dominant and non-dominant stances) and the measurement of handgrip strength using a dynamometer. The results showed a high level of uniformity between the groups across most motor parameters and absolute strength. However, a statistically significant difference ($p = 0.03$) was found in the precision of the lead straight punch from the non-dominant stance, where older participants achieved higher results (83.05%) compared to the younger group (73.82%), with a large effect size (Cohen's $d = 0.99$). In conclusion, the results indicate a significant difference in the asymmetry index of the lead straight punch, where older recreational boxers exhibit a strong negative trend (-13.74%), meaning they are more precise in the non-dominant stance when their naturally dominant hand assumes the role of the lead hand. This finding suggests that in older participants, decades-established motor patterns override specific boxing adaptation due to reduced specific trainability. While younger boxers acquire specific boxing coordination in the dominant stance more rapidly, the higher precision of older participants in the non-dominant stance confirms the dominance of innate lateralization and Fitts' law regarding the inverse relationship between speed and accuracy.

Keywords: *lateralization, combat sports, motor learning.*

Uvod

Boks se u znanstvenoj literaturi definira kao iznimno kompleksna disciplina koja od sportaša zahtijeva vrhunsku razinu funkcionalnih i motoričkih kapaciteta. Kao sport visokog intenziteta, boks snažno opterećuje kardiovaskularni sustav te

zahtijeva specifičnu kombinaciju mišićne snage, brzine i koordinacije, što ga čini jednim od fizički najzahtjevnijih borilačkih sportova (Amara i sur., 2014). Upravo zbog te sveobuhvatnosti, boks se sve češće provodi kao nenatjecateljska forma rekreacije s primarnim ciljem unapređenja motoričkog statusa i opće kondicije. Visoko-intenzivni intervalni trening (HIIT) u formi fitnes boksa pokazao se kao učinkovita i sigurna intervencija za očuvanje zdravlja i poboljšanje kardiometaboličkih parametara kod odraslih osoba (Cheema i sur., 2015). Međutim, iako privlači sve širi raspon dobnih skupina, ovakav intenzivan rekreativni format pred polaznike postavlja specifične motoričke zahtjeve, pri čemu dobne razlike mogu značajno utjecati na motoričku kontrolu, preciznost i pojavu lateralne asimetrije. Lateralna asimetrija definira se kao razlika u snazi, brzini ili preciznosti između lijeve i desne strane tijela, a njezino je mjerenje ključno za razumijevanje motoričke učinkovitosti i prevenciju ozljeda. Iako se često smatra negativnom pojavom, istraživanja ukazuju na to da asimetrija nije nužno štetna za sportsku izvedbu; dapače, ona je često neizbježan faktor atletskog razvoja (Afonso i sur., 2020). U boksu je asimetrija posebno izražena jer sam borilački stav (gard) zahtijeva asimetričan položaj tijela radi optimalne zaštite i generiranja snage. Čak i kada treneri potiču bilateralnu praksu od rane dobi, vrhunski sportaši rijetko postižu potpunu simetriju, jer specijalizacija jedne strane često donosi taktičku prednost u natjecanju (Afonso i sur., 2020). Mjerenje asimetrije u boksu služi i kao važan dijagnostički alat za zdravlje sportaša (Liu i sur., 2026). Preciznost u sportu definira se kao sposobnost motoričkog sustava da reproducira pokret s minimalnom varijabilnošću, osiguravajući dosljedno pogađanje cilja u prostoru (Schmidt i Wrisberg, 2008). U kontekstu boksa, ta se sposobnost očituje kao visoka razina tehničke kontrole koja omogućuje sportašu da pod vremenskim pritiskom održi maksimalnu točnost i učinkovitost udaraca (Preecha i sur., 2019). Cilj ovog istraživanja je utvrditi i analizirati razlike u preciznosti udaraca, jakosti stiska šake te indeksima lateralne asimetrije između mlađih i starijih rekreativnih boksača.

Metode

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku od 20 rekreativnih boksača muškog spola s područja Splita i okolice, članova različitih lokalnih boksačkih klubova. Svi ispitanici uvršteni u istraživanje bave se boksom isključivo na rekreativnoj razini te nemaju prethodnog natjecateljskog iskustva. Osnovni kriterij za uključivanje u istraživanje bio je minimalni staž od dvije godine kontinuiranog bavljenja rekreativnim boksom, čime je osigurana adekvatna razina tehničke izvedbe udaraca. Svi ispitanici treniraju unutar rekreativnih sekcija s tjednom frekvencijom od tri treninga. Trenažno iskustvo unutar uzorka kretalo se u rasponu od 2 do 5 godina (budući da rekreativne sekcije u promatranim klubovima postoje maksimalno 5 godina). S obzirom na to da je fokus rada na lateralizaciji, utvrđeno je da je 19 ispitanika desnoruko (dominantna desna ruka), dok je 1 ispitanik ljevoruk (dominantna lijeva ruka). Testiranje je metodološki standardizirano tako da je svaki ispitanik započeo test iz svog prirodnog, dominantnog boksačkog garda (ljevoruki ispitanik iz kontra/desnog garda, a desnoruki iz klasičnog/lijevog garda). Ispitanici su podijeljeni u dvije dobne skupine: Mlađa skupina (n=10): boksači mlađi od 20 godina (raspon 18–19 godina). Starija skupina (n=10): boksači s navršenih 20 i više godina života (raspon 20–55 godina). Detaljne morfološke karakteristike i dob ispitanika, prikazane kroz aritmetičke sredine (AS), standardne devijacije (SD) te minimalne i maksimalne vrijednosti, navedene su u Tablici 1.

Uzorak varijabli

Motoričke sposobnosti: Snaga stiska šake (Grip L/D) – (TKK 5401, Takei Scientific Instruments, Japan). Preciznost udaraca u dominantnom gardu – postotak uspješnih pogodaka u metu za prednji i zadnji direkt iz osnovnog stava. Preciznost udaraca u nedominantnom gardu – postotak uspješnih pogodaka u metu za prednji i zadnji direkt nakon promjene stava (kontra gard). Formula: Preciznost (%) = (Broj pogodaka / Ukupni broj udaraca) * 100
Indeksi asimetrije (Izvedene varijable):

Asimetrija jakosti stiska šake (%)
Asimetrija preciznosti prednjeg direkta (%) – razlika u preciznosti prednjeg udarca između dominantnog i nedominantnog garda.
Asimetrija preciznosti zadnjeg direkta (%) – razlika u preciznosti zadnjeg udarca između dominantnog i nedominantnog garda.

Radi utvrđivanja međustrane ujednačenosti, izračunat je indeks asimetrije prema formuli koju su izvorno definirali Robinson i suradnici (1987). Navedeni pristup, potvrđen u suvremenim istraživanjima kao primarna metoda (Bishop i sur., 2018), temelji se na omjeru razlike postignutih rezultata i njihovog zajedničkog prosjeka, a eksplicitno se prikazuje sljedećim matematičkim oblikom:

$$ASI(\%) = \frac{\text{Xdom} - \text{Xnedom}}{1/2\ (Xdom + Xnedom)} x100$$

Gdje Xdom predstavlja vrijednost parametra (preciznosti ili jakosti) ostvarenu dominantnom rukom ili u dominantnom gardu, dok Xnedom predstavlja vrijednost ostvarenu nedominantnom rukom ili u nedominantnom (kontra) gardu.

Rezultat od 0 % označava savršenu simetriju između dominantne i nedominantne strane. Pozitivna vrijednost indeksa (> 0

%) ukazuje na asimetriju u korist dominantne strane (veća preciznost ili jakost u dominantnom gardu/ruci). Nasuprot tome, negativna vrijednost indeksa (< 0 %) označava asimetriju u korist nedominantne strane, što u kontekstu ovog rada znači da su ispitanici postigli višu preciznost ili jakost u kontra gardu (kada ulogu prednje ruke preuzima njihova prirodno dominantna ruka).

Indeksi asimetrije (Izvedene varijable): Asimetrija jakosti stiska šake (%); Asimetrija preciznosti prednjeg direkta (%) – razlika u preciznosti prednjeg udarca između dominantnog i nedominantnog garda; Asimetrija preciznosti zadnjeg direkta (%) – razlika u preciznosti zadnjeg udarca između dominantnog i nedominantnog garda. Radi utvrđivanja međustrane ujednačenosti, izračunat je indeks asimetrije prema formuli koju su izvorno definirali Robinson i suradnici (1987). Navedeni pristup, potvrđen u suvremenim istraživanjima kao primarna metoda (Bishop i sur., 2018), temelji se na omjeru razlike postignutih rezultata i njihovog zajedničkog prosjeka.

Protokol istraživanja

Metodologija testiranja oslanja se na modificiranu verziju sport-specifičnog udaračkog testa (Chwała i sur., 2023; El-Ashker, 2018). Umjesto standardnog istovremenog rada objema rukama, u ovom je istraživanju implementiran protokol s odvojenim izvedbama iz dominantnog i kontra garda. Modifikacija je uvedena ciljano kako bi se omogućila izolacija rezultata svake strane tijela i validan izračun asimetrije. Kako je test modificiran, dodatno je provjerena pouzdanost mjernog instrumenta kroz probno testiranje (pilot study) provedeno tjedan dana prije službenog mjerenja na poduzorku od 5 ispitanika, čime je potvrđena visoka pouzdanost protokola.

Protokol je započeo standardiziranim uvodnim dijelom koji se sastojao od 10 minuta općeg i specifičnog zagrijavanja (vježbe mobilnosti, lagano trčanje i boks sa sjenom). Sama izvedba uključivala je 30 sekundi maksimalno brzog rada prednjom te 30 sekundi rada zadnjom rukom u metu postavljenu na boksačkoj vreći. Redoslijed izvedbe bio je fiksan i standardiziran za sve ispitanike: testiranje je uvijek započinjalo iz prirodnog, dominantnog garda (prvo prednji, a potom zadnji direkt). Nakon fiksne 10-minutne pauze za potpunu kontrolu umora i oporavak energetskih zaliha, isti se protokol ponavljao iz nedominantnog (kontra) stava.

Kao meta korišten je kružni cilj promjera 15 cm (što približno odgovara udarnoj površini boksačke rukavice) s ucrtanim koncentričnim krugovima na međusobnom razmaku od 2 cm. Visina mete bila je fiksirana i individualno prilagođena visini razine glave svakog pojedinog ispitanika. Udaljenost ispitanika od mete određena je i standardizirana prema individualnoj dužini ispružene ruke ispitanika iz boksačkog stava. S ciljem standardizacije uvjeta i eliminacije vanjskih mehaničkih utjecaja, svi ispitanici su tijekom testiranja koristili isti par klupskih boksačkih rukavica težine 12 unci (oz).

Cjelokupni test sniman je digitalnom video kamerom visoke rezolucije (60 fps) postavljenom iz bočne perspektive. Kriterij za uspješan pogodak bio je udarac centriran isključivo u samu sredinu mete (središnji krug). Svaki udarac koji je dodirivao ili prelazio liniju prvog koncentričnog kruga (udaljenog 2 cm od centra) i izvan njega, smatran je promašajem. Naknadnu analizu videosnimki i ručno brojanje uspješnih te necentriranih pogodaka proveo je jedan educirani procjenjivač (glavni istraživač), čime je osigurana maksimalna konzistentnost u procjeni tehničke preciznosti.

Metode obrade podataka

Za sve mjerene varijable izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD). Normalnost distribucije podataka provjerena je Kolmogorov-Smirnovljevim testom (KS), koji je potvrdio da su sve varijable normalno distribuirane, što je omogućilo primjenu parametrijskih statističkih postupaka. Za utvrđivanje razlika između skupine mlađih i starijih ispitanika korišten je t-test za nezavisne uzorke. Veličina učinka (engl. effect size) procijenjena je pomoću Cohenovog d koeficijenta, pri čemu su vrijednosti interpretirane kao: mali (0,2), srednji (0,5) i veliki učinak (0,8). Pouzdanost modificiranog testa preciznosti provjerena je izračunom Cronbachovog alfa koeficijenta (α) i prosječne među čestične korelacije. Statistička obrada podataka provedena je korištenjem programskog paketa Statistica 13 (TIBCO Software Inc.), dok je izračun indeksa asimetrije korišten je Microsoft Excel 2016. Statistička značajnost testirana je na razini vjerojatnosti pogreške od $p < 0,05$.

Rezultati

Pouzdanost i unutarnja konzistentnost modificiranog mjernog protokola provjerena je izračunom Cronbachovog alfa koeficijenta (α) te prosječne međučestične korelacije (Average Inter-Item Correlation). Analizom unutarnje konzistentnosti obuhvaćene su tri razine:

Ukupna pouzdanost protokola izračunata je na temelju svih 8 komplementarnih varijabli (broj udaraca i broj pogodaka za prednji i zadnji direkt iz dominantnog garda, te isto za nedominantni gard) i iznosi iznimno visokih ($\alpha = 0,952$), uz snažnu prosječnu povezanost između čestica od ($r = 0,742$).

Pouzdanost komponente ekstenziteta (broj izvedenih udaraca) izračunata je zasebno za 4 čestice (prednji i zadnji direkt iz

oba garda) te iznosi (α = 0,948\), s izrazito visokom prosječnom korelacijom od (r = 0,802).

Pouzdanost komponente intenziteta/preciznosti (broj ostvarenih pogodaka) također je izolirana za 4 čestice te iznosi visokih (α = 0,901), uz stabilnu prosječnu korelaciju između čestica od (r = 0,698).

S obzirom na to da su sve dobivene vrijednosti koeficijenata (α) iznad preporučene granice od 0,70, a prosječne korelacije unutar optimalnog i visokog raspona, modificirani protokol pokazuje izvrsnu unutarnju konzistentnost i homogenost čestica, što potvrđuje da unutar-testne varijacije (promjene garda i ruku) ne narušavaju pouzdanost mjerenja opće motoričke izvedbe rekreativaca.

Tablica 1 Karakteristike uzorka ispitanika po grupama

Varijabla	**Mlađi (n=10) (AS ± SD; min–max)**	**Stariji (n=10) (AS ± SD; min–max)**	**t**	**p**
Dob (godine)	18,20 ± 0,42 (18,00–19,00)	33,90 ± 10,56 (20,00–55,00)	t =-4,70	p <0,001
Tjelesna visina (cm)	185,70 ± 4,83 (179,00–194,00)	185,10 ± 4,20 (178,00–192,00)	t =0,30	p =0,77
Tjelesna masa (kg)	86,00 ± 16,66 (61,00–108,00)	94,10 ± 15,80 (73,00–120,00)	t =-1,12	p =0,27
Indeks tjelesne mase (BMI)	24,85 ± 3,62 (19,92–29,92)	27,48 ± 4,49 (21,10–35,44)	t =-1,44	p =0,17

AS = Aritmetička sredina; SD = Standardna devijacija;

Uvidom u rezultate Tablice 1 vidljivo je da je statistički značajna razlika između skupina utvrđena isključivo u varijabli Dob (p = 0,000), što potvrđuje ispravnu kategorizaciju ispitanika. Kod ostalih morfoloških parametara tjelesne visine, mase te indeksa tjelesne mase (BMI) nisu utvrđene statistički značajne razlike (p > 0,05).

Tablica 2 Deskriptivna statistika, normalitet distribucije i razlike među grupama u varijablama testa preciznosti u boksu

Gard	**Varijabla**	**Mlađi (n=10)** (M ± SD)	**Stariji (n=10)** (M pm SD)	**KS** (Max D)	**(pKS)**	(t)	**(pt)**
Dominantni	Prednji direkt (udaraca)	55,10 ± 5,99	49,30 ± 12,31	0,10	> 0,20	1,34	0,20
	Prednji direkt (pogodaka)	43,50 ± 10,35	36,20 ± 10,41	0,13	> 0,20	1,57	0,13
	Zadnji direkt (udaraca)	49,70 ± 5,66	45,20 ± 9,07	0,13	> 0,20	1,33	0,20
	Zadnji direkt (pogodaka)	39,60 ± 7,34	36,40 ± 10,71	0,13	> 0,20	0,78	0,45
Nedominantni	Prednji direkt (udaraca)	54,70 ± 13,43	47,30 ± 11,39	0,22	> 0,20	1,33	0,20
	Prednji direkt (pogodaka)	40,70 ± 12,24	39,30 ± 9,42	0,18	> 0,20	0,29	0,78
	Zadnji direkt (udaraca)	51,10 ± 10,92	45,00 ± 12,08	0,17	> 0,20	1,18	0,25
	Zadnji direkt (pogodaka)	36,90 ± 11,20	34,50 ± 9,61	0,15	> 0,20	0,51	0,61

M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; KS - Kolmogorov Smirnovljev test; Max D - vrijednost KS testa, pKS – značajnost KS testa; t – vrijednost t testa; pt – značajnost t testa

Analizom volumena izvedenih udaraca i broja ostvarenih pogodaka u 30-sekundnim intervalima, nisu utvrđene statistički značajne razlike (t-test) između mlađih i starijih ispitanika. Iako su mlađi ispitanici postigli nešto više apsolutne vrijednosti u varijablama prednjeg i zadnjeg direkta u dominantnom gardu, te razlike nisu dosegle razinu značajnosti, što ukazuje na ujednačen trenažni ritam obiju skupina.

Tablica 3. Parametri preciznosti i jakosti te razlike po skupinama

Varijabla (Preciznost %)	**Mlađi (n=10) (M ± SD)**	**Stariji (n=10) (M ± SD)**	**(t)-vrijednost**	**(p)-vrijednost**	**Cohenov (d)**
Dom. gard - prednji direkt	79,02 ± 15,89	73,31 ± 13,24	t =0,88	p = 0,39	0,39
Dom. gard - zadnji direkt	79,61 ± 9,88	80,14 ± 18,73	t =-0,08	p = 0,94	0,04
Nedom. gard - prednji direkt	73,82 ± 7,43	83,05 ± 11,00	t =-2,34	p = 0,03*	0,99
Nedom. gard - zadnji direkt	71,72 ± 12,74	76,70 ± 8,51	t =-1,03	p = 0,33	0,46
Jakost lijeva (kg)	40,90 ± 6,64	43,90 ± 5,86	t =-1,07	p = 0,30	0,48
Jakost desna (kg)	43,80 ± 5,41	45,30 ± 4,79	t =-0,65	p = 0,52	0,29

p < 0,05 statistički značajna razlika; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija;.

U tablici 3 vidimo da postoji značajna razlika između skupina utvrđena je isključivo u varijabli nedominantni gard - prednji direkt (p = 0,03) uz veliki učinak razlike (Cohenov d = 0,99).

Tablica 4. Usporedba indeksa asimetrije (%) i veličine učinka između mlađih i starijih rekreativnih boksača

Varijabla (Indeks asimetrije %)	Mlađi (n=10) (M ± SD)	Stariji (n=10) (M ± SD)	(t)-vrijednost	df	(p)-vrijednost	Cohenov (d)
Asimetrija jakosti stiska šake	9,82 ± 6,44	8,21 ± 3,57	0,69	18	p = 0,50	0,31
Asimetrija preciznosti prednjeg direkta	5,01 ± 21,56	-13,74 ± 11,90	2,41	18	p = 0,03*	1,08
Asimetrija preciznosti zadnjeg direkta	1,08 ± 15,99	1,85 ± 24,65	0,99	18	p = 0,33	0,44

* Napomena: Statistički značajna razlika na razini \(p < 0,05\).

Analizom indeksa asimetrije (Tablica 4) utvrđena je statistički značajna razlika između mlađih i starijih rekreativaca isključivo u varijabli asimetrije preciznosti prednjeg direkta (t = 2,41); (p = 0,03), uz izrazito veliki učinak razlike (Cohenov d = 1,08). Mlađi boksači pokazuju pozitivan indeks (5,01 ± 21,56%), što upućuje na blagu asimetriju u korist dominantnog garda. Nasuprot tome, stariji ispitanici pokazuju izražen negativan indeks (-13,74 ±11,90\), što ukazuje na značajno višu preciznost prednje ruke u kontra gardu. Ipak, s obzirom na to da u asimetriji zadnjeg direkta (p = 0,33)) i asimetriji jakosti stiska šake (p = 0,50) nisu uočene statistički značajne razlike, ovaj se izolirani nalaz ne može generalizirati na cjelokupni motorički status, već primarno sugerira specifične dobne razlike u motoričkoj kontroli prednje ruke prilikom promjene stava.

Rasprava

Skupine mlađih i starijih rekreativaca pokazale su se homogenima i ujednačenima u ključnim morfološkim parametrima poput tjelesne visine, mase i ITM-a (p > 0,05). Jedina namjerna i statistički značajna razlika zabilježena je u dobi, što je omogućilo jasnu usporedbu utjecaja kronološke dobi na mjerene varijables. Promatrajući volumen izvedenih udaraca, vidljiv je trend blago povišenih apsolutnih vrijednosti kod mlađih ispitanika, posebice u varijabli prednjeg direkta iz dominantnog garda, ali bez statistički značajnih razlika.

Statistička analiza (p < 0,05) potvrđuje značajnu razliku u indeksu asimetrije prednjeg direkta između dvije skupine. Dok mlađi ispitanici zadržavaju pozitivan indeks (5,01 %), stariji rekreativci pokazuju snažan negativan trend (-13,74 %). Jedno od mogućih objašnjenja ove razlike može biti smanjena specifična trenabilnost starijih ispitanika. Moguće je da su kod starijih ispitanika obrasci uporabe dominantne (desne) ruke izraženije stabilizirani kroz desetljeća svakodnevnih aktivnosti, zbog čega boksalački trening u kasnijoj životnoj dobi potencijalno teže nadvladava tu prirodnu lateralizaciju. Dobiveni rezultati u skladu su s istraživanjem koje su proveli Ren i suradnici (2013), a koji ističu da su starije osobe znatno sporije u procesu usvajanja vještina dvoručne koordinacije u usporedbi s mlađim ispitanicima. Za razliku od njih, mlađi ispitanici, zbog potencijalno veće neuroplasticitete i trenabilnosti, vjerojatno brže adaptiraju svoj motorički sustav na boksalački stav, čime se njihova izvedba može više oslanjati na trenažni proces nego na urođenu dominaciju ruke.

Istraživanja potvrđuju da su razlike u brzini i eksplozivnosti između tih dobnih skupina velike (Halma, 2025). Mlađi ispitanici, nastojeći brzo i eksplozivno izvesti test, čine više pogrešaka, što je sukladno Fittsovom zakonu (1954) o inverznom odnosu brzine i preciznosti. To sugerira objašnjenje zašto su stariji ispitanici u kontra gardu postigli višu preciznost (83,05 %) u odnosu na mlađe ispitanike u istom gardu (73,82 %). Prethodno uvrštena Tablica 4 detaljno kvantificira ove specifične razlike u motoričkoj kontroli između dvije skupine ispitanika. Konačno, stabilnost indeksa asimetrije u jakosti stiska ruke kod obiju skupina sugerira mogućnost da su uočene razlike u preciznosti više povezane s tehničko-koordinacijskim čimbenicima nego s razlikama u jakosti stiska šake i bazičnoj snazi muskulature.

Zaključak

Glavni nalazi ovog istraživanja utvrđuju postojanje statistički značajne razlike u preciznosti prednjeg direkta iz nedominantnog garda te razlike u indeksu asimetrije prednjeg direkta između mlađih i starijih rekreativnih boksača. Stariji ispitanici pokazali su višu preciznost u kontra gardu (83,05 %) u odnosu na mlađe (73,82 %), što se uočava i kroz negativan indeks asimetrije prednjeg direkta kod starijih rekreativaca (-13,74 %). U ostalim mjerenim parametrima apsolutne preciznosti, volumena udaraca te asimetrije jakosti stiska šake nisu zabilježene statistički značajne razlike.

Dobiveni rezultati otvaraju prostor za moguća objašnjenja uočenih razlika. Negativan indeks asimetrije kod starijih rekreativaca potencijalno ukazuje na utjecaj dugogodišnje stabilizacije prirodne lateralizacije, pri čemu njezino nadvladavanje u kasnijoj životnoj dobi može biti otežano uslijed pretpostavljenog smanjenja specifične trenabilnosti. Također, uočene razlike u preciznosti unutar kontra garda mogu se teorijski interpretirati kroz prizmu Fittsovog zakona o inverznom odnosu brzine i točnosti. Nadalje, stabilnost indeksa asimetrije u jakosti stiska šake kod obiju skupina sugerira mogućnost da su uočene razlike više povezane s tehničko-koordinacijskim čimbenicima nego s razlikama u bazičnoj snazi muskulature. Ovi nalazi ukazuju na potrebu za daljnjim istraživanjima, ali i sugeriraju da bi trenažni proces sa starijim rekreativcima mogao zahtijevati metodički pristup koji uvažava potencijalno sporije procese motoričkog učenja i stabilnost primarne dominacije ruku.

Literatura

1. Afonso, J., Bessa, C., Pinto, F., Ribeiro, D., Moura, B., Rocha, T., ... & Clemente, F. M. (2020). Asymmetries in athletic performance. In *Asymmetry as a foundational and functional requirement in human movement: From daily activities to sports performance* (pp. 21–25). Springer.
2. Amara, S., Mkaouer, B., & Chaabane, H. (2014). Amateur boxing: Physical and physiological attributes. *Sports Medicine, 44*(8), 1011–1025. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0274-7
3. Cheema, B. S., Davies, T. B., Stewart, M., Papalia, S., & Atlantis, E. (2015). The feasibility and effectiveness of high-intensity boxing training versus moderate-intensity brisk walking in adults with abdominal obesity: A pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 7*(1), Article 3. http://www.biomedcentral.com/2052-1847/7/3
4. Chwała, W., Wąsacz, W., Rydzik, Ł., Mirek, W., Snopkowski, P., Pałka, T., & Ambroży, T. (2023). Special boxing fitness test: Validation procedure. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports, 19*, 41–50.

5. El-Ashker, S. (2018). The impact of a boxing training program on physical fitness and technical performance effectiveness. *Journal of Physical Education and Sport, 18*(2), 926–932. https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02137
6. Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology, 47*(6), 381–391.
7. Halma, M., Marik, P., Varon, J., & Tuszynski, J. (2025). Reversing decline in aging muscles: Expected trends, impacts and remedies. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 10*(1), Article 29. https://doi.org/10.3390/jfmk10010029
8. Liu, Y., Xiao, J., & Chen, Z. (2026). Isokinetic strength characteristics of trunk rotation and knee joint in female amateur boxers: Asymmetry and implications for injury prevention. *Journal of Combat Sports and Martial Arts, 22*(1), 15–24. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-9121035/v1
9. Preecha, P., Khumrit, P., & Peansak, S. (2019). A development machine for measuring the precision and the response time of punches. *Science & Technology Asia, 24*(4), 115–123. htpps://doi.org/10.2174/1874120701913010151
10. Ren, J., Wu, Y. D., Chan, J. S., & Yan, J. H. (2013). Cognitive aging affects motor performance and learning. *Geriatrics & Gerontology International, 13*(1), 19–27. https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00914.x
11. Robinson, R. O., Herzog, W., & Nigg, B. M. (1987). Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 10*(4), 172–176. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6960348/
12. Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). *Motor learning and performance: A situation-based learning approach* (4th ed.). Human Kinetics.

Izvorni znanstveni rad

POKAZATELJI RAZVOJA I STRUKTURNE PROMJENE U PARAPLIVAČKOM KLUBU: LONGITUDINALNO ISTRAŽIVANJE TRENDOVA

Jasna Lulić Drenjak, prof
Hrvatski paraolimpijski odbor
Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija
jasna.lulic.drenjak@uniri.hr

Sažetak
Cilj ovog rada bio je analizirati longitudinalne pokazatelje razvoja i strukturne promjene u paraplivačkom klubu tijekom sedmogodišnjeg razdoblja (2020. – 2026.). Istraživanje je obuhvatilo uzorak od 630 članova, a podaci su prikupljeni iz klupskih evidencija te obrađeni metodama deskriptivne i inferencijalne statistike. Rezultati su potvrdili statistički značajnu dominaciju muškaraca (73 %) u odnosu na žene (27 %), što je sukladno nacionalnim trendovima u Republici Hrvatskoj. Ključni nalaz istraživanja je transformacija profila korisnika: linearnom regresijom utvrđen je kontinuirani porast broja članova sa složenim komunikacijskim potrebama, uz prosječni rast od šest novih članova godišnje ($y=14,79+5,93x$; $p<0,001$). Nasuprot tome, zabilježen je značajan pad broja članova s tjelesnim invaliditetom. Analiza omjera stručnog kadra i korisnika pokazala je relativnu stabilnost, čime je očuvana kvaliteta rada unutar kluba. U situacijama financijskih ograničenja, održivost programa osigurana je uključivanjem roditelja i educiranih volontera, što ukazuje na nelinearnost trendova u zapošljavanju. Zaključno, rad naglašava potrebu za prilagodbom metodike rada rastućoj populaciji korisnika iz spektra autizma te važnost osiguravanja sustavnog financiranja za profesionalne asistente kako bi se zadržao visoki standard individualizirane podrške u vodenom mediju.

Ključne riječi: *inkluzija, longitudinalno istraživanje, paraplivanje, poremećaj iz spektra autizma, stručni kadar.*

DEVELOPMENT INDICATORS AND STRUCTURAL CHANGES IN A PARA-SWIMMING CLUB: A LONGITUDINAL TREND RESEARCH

Abstract
The aim of this study was to analyze longitudinal development indicators and structural changes in a para-swimming club over a seven-year period (2020–2026). The research included a sample of 630 members, with data collected from official club records and processed using descriptive and inferential statistical methods. The results confirmed a statistically significant dominance of males (73%) compared to females (27%), which is consistent with national trends in the Republic of Croatia. A key finding of the research is the transformation of the user profile: linear regression identified a continuous increase in the number of members with complex communication needs, with an average growth of six new members per year ($y=14.79+5.93x$; $p<0.001$). In contrast, a significant decrease in the number of members with physical disabilities was recorded. The analysis of the ratio between professional staff and users showed relative stability, thereby maintaining the quality of work within the club. In situations of financial constraints, program sustainability was ensured by involving parents and trained volunteers, indicating non-linearity in employment trends. In conclusion, the paper emphasizes the need to adapt work methodology to the growing population of users on the autism spectrum and the importance of ensuring systematic funding for professional assistants to maintain a high standard of individualized support in the aquatic environment.

Keywords: *autism spectrum disorder, inclusion, longitudinal research, para-swimming, professional staff.*

Uvod

Plivanje se u kineziološkoj znanosti i praksi smatra jednim od najučinkovitijih oblika tjelesne aktivnosti za osobe s invaliditetom. Zbog specifičnih svojstava vodene sredine, ono omogućuje rasterećenje lokomotornog sustava, poboljšanje kardiorespiratornog statusa te razvoj motoričkih sposobnosti koje su u teretističkim uvjetima često ograničene (Lambeck i Gamper, 2010). Osim primarnih bioloških učinaka, sudjelovanje u plivanju kao slobodnoj tjelesnoj aktivnosti donosi značajne zdravstvene, psihološke i socijalne dobrobiti, unatoč tome što je uključenost osoba s invaliditetom i dalje znatno manja u usporedbi s njihovim vršnjacima bez teškoća (Vernerova, Marova i Chmelik, 2022).

U tom kontekstu, paraplivački klubovi predstavljaju osnovnu organizacijsku jedinicu i ključni stup podrške u lokalnoj zajednici (Ćaćić, 2019). Oni nisu samo mjesta sportskog treninga, već složeni sustavi koji objedinjuju terapijski rad, rekreaciju

i vrhunski sport (Volarić Pamić, 2023). Kvalitetan paraplivački klub mora kontinuirano prilagođavati svoje programe heterogenoj populaciji korisnika – od onih s tjelesnim oštećenjima do osoba sa složenim komunikacijskim potrebama (Ćaćić, 2019). Učinkovitost inkluzivnih programa očituje se u statistički značajnom poboljšanju motoričkih sposobnosti u vodi, poput kontroliranih rotacija i samostalnog kretanja, te u općoj socijalizaciji polaznika (Torlaković i sur., 2015).

Upravo ta dinamičnost zahtijeva sustavno praćenje strukture članstva i osiguravanje adekvatnog broja stručnog kadra (trenera i asistenata) kako bi se zadržala visoka razina sigurnosti i kvalitete rada (Volarić Pamić, 2023). Suvremeni izazovi uključuju promjene u demografskoj slici korisnika i potrebu za visokom razinom individualizacije rada. Dok rehabilitacijski i sportski stručnjaci ističu važnost razvoja samopouzdanja i sigurnosti u vodi, često se suočavaju s barijerama poput neadekvatne pristupačnosti bazena i manjka znanja o klasifikaciji (Graham i sur., 2025). Ključni čimbenik u premošćivanju ovih izazova je aktivno uključivanje volontera koji, radeći individualno s plivačima, poboljšavaju njihovu neovisnost i samopoštovanje te pružaju nužnu podršku roditeljima (Vernerova, Marova i Chmelik, 2022).

Longitudinalno praćenje trendova razvoja kluba omogućuje uvid u promjene potreba zajednice te kako klupski menadžment i stručni tim odgovaraju na te promjene. (Volarić Pamić, 2023). Poseban naglasak stavlja se na omjere između stručnog kadra i broja neplivača, što je izravni pokazatelj kvalitete stručnog rada i preduvjet za napredak korisnika (Lambeck i Gamper, 2010; Volarić Pamić, 2023).

Cilj ovog rada je analizirati longitudinalne pokazatelje razvoja i strukturne promjene u paraplivačkom klubu tijekom sedmogodišnjeg razdoblja (2020. – 2026.), s posebnim osvrtom na spolnu strukturu, trendove prema vrstama invaliditeta te dinamiku odnosa stručnog kadra i korisnika.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom longitudinalnom istraživanju čine članovi paraplivačkog kluba evidentirani u razdoblju od 2020. do 2026. godine. Ukupan broj ispitanika obuhvaćenih analizom kroz cijelo promatrano razdoblje iznosi 630. S obzirom na spolnu strukturu, uzorak se sastoji od 459 muškaraca (73%) i 171 žene (27%).

Uzorak je prema vrsti oštećenja podijeljen na dvije ključne skupine relevantne za praćenje trendova: članovi sa složenim komunikacijskim potrebama i s tjelesnim invaliditetom, te ostali (osobe oštećena sluha i vida, osobe s višestrukim oštećenjima).

Uzorak varijabli

U istraživanju su korištene varijable koje omogućuju uvid u strukturne promjene kluba i kvalitetu stručnog rada kroz dvije ključne skupine pokazatelja. Prvu skupinu čine demografske i kliničke varijable unutar kojih je spol ispitanika kategoriziran na muški i ženski, dok je vrsta invaliditeta podijeljena na članove s tjelesnim invaliditetom te članove sa složenim komunikacijskim potrebama. Drugu skupinu čine organizacijske varijable usmjerene na omjere stručnog kadra, gdje varijabla Treneri / Neplivači definira broj neplivača po jednom treneru. Varijabla Asistenti / Neplivači predstavlja omjer koji definira broj asistenata u odnosu na broj neplivača, dok varijabla Trenerski tim / Paraplivači označava omjer ukupnog broja stručnih djelatnika, odnosno trenera i asistenata, u odnosu na ukupan broj članova kluba. Ovakav odabir varijabli omogućuje precizno longitudinalno praćenje trendova razvoja kluba i evaluaciju dostupnosti podrške za korisnike u vodenom mediju.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno kao longitudinalna studija temeljena na podacima prikupljenim iz službenih klupskih evidencija i dokumentacije o stručnom radu tijekom sedmogodišnjeg razdoblja od 2020. do 2026. godine. Protokol istraživanja obuhvatio je sustavno prikupljanje podataka o ukupnom broju članova i stručnog kadra za svaku pojedinu kalendarsku godinu, čime je omogućen uvid u dinamiku rasta i razvoja kluba. Nadalje, provedena je detaljna kategorizacija članstva prema spolu i vrsti primarnog oštećenja kako bi se utvrdile strukturne promjene u profilu korisnika. Ključni dio protokola odnosio se na izračun specifičnih omjera između stručnog kadra i broja korisnika, koji su u ovom radu korišteni kao primarni indikatori kvalitete pedagoškog i terapijskog rada te sigurnosti u vodenom mediju. Primjenom ovakvog protokola osigurana je dosljednost u praćenju trendova te je omogućena znanstvena evaluacija organizacijskih i stručnih aspekata djelovanja kluba kroz promatrano višegodišnje razdoblje.

Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka provedena je primjenom metoda deskriptivne i inferencijalne statistike kako bi se osigurala precizna analiza prikupljenih longitudinalnih pokazatelja. Unutar deskriptivne statistike korišteni su apsolutni brojevi (N) i postotni udjeli (%) za jasan prikaz strukture uzorka i distribucije članstva. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika u spolnoj strukturi članstva upotrijebljen je Hi-kvadrat test ($\chi 2$). Nadalje, primijenjena je linearna regresijska analiza za detaljnu analizu trendova kretanja broja članova te promjena u omjerima stručnog kadra kroz promatrano vremensko razdoblje. Prilikom regresijske analize izračunati su parametri jednadžbe pravca ($y=a+bx$), koeficijent determinacije ($R2$) koji ukazuje na adekvatnost modela te razina značajnosti (p). Razina statističke značajnosti za sve primijenjene testove unaprijed je postavljena na $p<0,05$.

Rezultati

U nastavku su prikazani rezultati deskriptivne i inferencijalne statističke analize podataka prikupljenih u razdoblju od 2020. do 2026. godine.

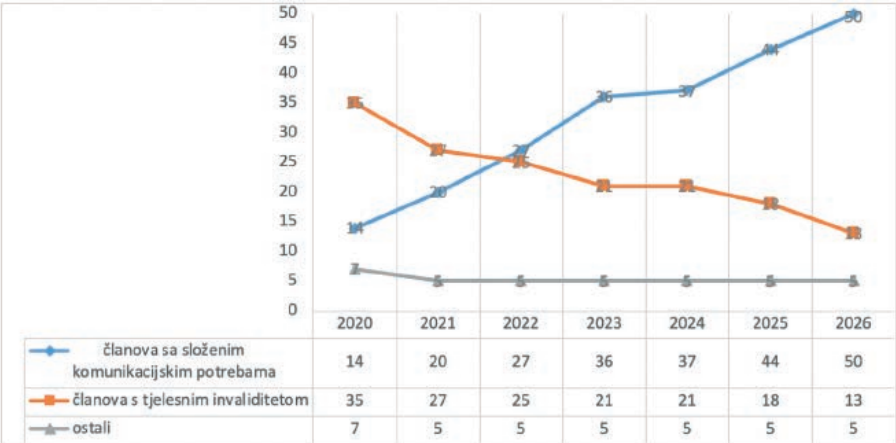
U tablici 1. prikazani su rezultati Hi-kvadrat testa za utvrđivanje razlika u spolnoj strukturi članstva.

Tablica 1. Spolna struktura članstva u paraplivačkom klubu

Spol	N	%	Hi-kvadrat	p
muškarci	459	73	145,21	<0,001
žene	171	27		

Legenda: N – broj ispitanika; % – postotni udio; χ2 – Hi-kvadrat test; p – razina statističke značajnosti.

Primjenom Hi-kvadrat testa utvrđeno je da u klubu sudjeluje statistički značajno više muškaraca nego žena ($p < 0,001$).



Slika 1. Trend kretanja broja članova s obzirom na vrstu invaliditeta

Kretanja broja članova s obzirom na vrstu invaliditeta analizirani su uz pomoć linearnog trenda. Kod članova sa složenim komunikacijskim potrebama bilježi se kontinuirani rast, dok se kod članova s tjelesnim invaliditetom bilježi pad (Slika 1). Jednadžba linearnog trenda za članove sa složenim komunikacijskim potrebama iznosi $y = 14,79 + 5,93x$, uz visoku povezanost ($R^2 = 0,98$) koja je statistički značajna ($p < 0,001$). Prosječno se može zaključiti da se broj paraplivača u ovoj kategoriji povećava za 6 članova godišnje.

Kod članova s tjelesnim invaliditetom uočen je značajan pad. Regresijska analiza ($y = 32,28 - 3,14x$; $R^2 = 0,92$; $p = 0,0004$) pokazuje smanjenje za približno 3 člana godišnje.

U tablici 2. prikazani su parametri linearnog trenda za omjere stručnog kadra (trenera i asistenata) prema broju korisnika.

Tablica 2. Prikaz parametara linearnog trenda za omjere kadra i članova

Varijabla omjera	Jednadžba trenda	R^2	p	Interpretacija
Treneri / Neplivači	y = 5,68 - 0,32x	0,10	0,249	Pad omjera (nije značajno)
Asistenti / Neplivači	y = 8,95 - 0,72x	0,43	0,064	Pad omjera (granična značajnost)
Trenerski tim/ Paraplivači	y = 18,68 + 0,25x	0,07	0,554	Nema jasnog linearnog trenda

Legenda: y – jednadžba pravca linearnog trenda; x – vremenska jedinica (godina); R^2 – koeficijent determinacije; p – razina statističke značajnosti ($p < 0,05$).

Iako je uočen negativan trend u omjeru broja neplivača po treneru i asistentu, promjene nisu statistički značajne ($p > 0,05$). Kod omjera ukupnog trenerskog tima prema broju paraplivača, niska vrijednost koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,07$) ukazuje na to da linearni trend nije adekvatan pokazatelj promjena.

Rasprava

Longitudinalna analiza pokazatelja razvoja paraplivačkog kluba u razdoblju od 2020. do 2026. godine ukazuje na značajne strukturne promjene koje reflektiraju šire trendove u parasportu, ali i specifične lokalne izazove. Dobiveni rezultati pružaju uvid u dinamiku članstva, promjene u potrebama korisnika te adaptabilnost stručnog tima u osiguravanju kvalitete rada.

Rezultati Hi-kvadrat testa pokazali su statistički značajno veću zastupljenost muškaraca (73 %) u odnosu na žene (27 %) u ukupnom članstvu kluba ($p<0,001$). Ovakva spolna distribucija nije izoliran slučaj, već je u potpunosti sukladna nalazima Ćaćić (2019), koja navodi da su u Primorsko-goranskoj županiji muškarci dominantno zastupljeni u sportu osoba s

invaliditetom s udjelom od 69 %. Dobiveni podaci izravno koreliraju sa službenom statistikom Republike Hrvatske, ali istovremeno ukazuju na specifičan otklon od trendova u Europskoj uniji. Prema podacima HZJZ-a (2024), u Hrvatskoj muškarci čine većinu u Registru osoba s invaliditetom (55,5 %). Nacionalna statistika u Republici Hrvatskoj, na koju se naslanja i ovo istraživanje, temelji se na Registru osoba s invaliditetom koji bilježi statuse na temelju medicinske dokumentacije. U takvom sustavu muškarci su brojniji, dijelom i zbog povijesno-socijalnih faktora poput statusa hrvatskih ratnih vojnih invalida, koji su dominantno muška populacija. Premda podaci o općoj populaciji pokazuju trend smanjenja razlike u omjeru spolova, u sportskim aktivnostima jaz ostaje izražen. Žene s invaliditetom susreću se s dvostrukom marginalizacijom i specifičnim preprekama pri uključivanju u sportske aktivnosti, pri čemu uspjeh participacije ne ovisi samo o interesu korisnice, već i o inkluzivnosti šireg društvenog okruženja (Olasagasti-Ibargoien i sur., 2023). Valja naglasiti da žene čine većinu u starijoj dobnoj skupini (65+), no sportski klubovi poput paraplivačkih primarno obuhvaćaju populaciju mlađe i radne dobi, gdje registri u Republici Hrvatskoj brže i češće bilježe muškarce. Unatoč tome što je u promatranom sedmogodišnjem razdoblju vidljiv rast ukupnog broja članova, jaz između spolova unutar kluba ostaje postojan. Navedeno sugerira da usprkos općem porastu inkluzivnosti, sustav i dalje lakše „uvlači" muškarce u trenažne procese, što ukazuje na jasnu potrebu za razvojem ciljanih programa koji bi potaknuli i olakšali uključivanje djevojčica i žena u paraplivanje.

Jedan od najznačajnijih rezultata ovog rada je utvrđeni trend promjene profila korisnika. Linearna regresija pokazuje kontinuirani i značajan porast broja članova sa složenim komunikacijskim potrebama ($y=14,79+5,93x$; $p<0,001$). Prosječni rast od 6 novih članova godišnje u ovoj kategoriji ukazuje na to da klub postaje ključni regionalni centar za populaciju iz spektra autizma i srodnih razvojnih poteškoća. Ovakav trend u potpunosti prati suvremene epidemiološke i dijagnostičke pomake zabilježene na nacionalnoj razini.

Naime, u Republici Hrvatskoj bilježi se rekordan porast broja registriranih osoba s autizmom, koji je u posljednjih pet godina iznosio više od 100 %. Prema podacima Registra osoba s invaliditetom (HZJZ), u 2025. godini evidentirano je 6 909 osoba s poremećajem iz spektra autizma, dok se do travnja 2026. godine taj broj popeo na 7 384 osobe. Ovako nagli porast u klupskom članstvu i nacionalnim registrima ne mora nužno značiti "epidemiju" novih slučajeva, već je rezultat kombinacije nekoliko faktora koje ističu i Furnier i sur. (2026):

poboljšana dijagnostika i širi kriteriji. Liječnici brže prepoznaju simptome u ranijoj dobi, a definicija "spektra" danas obuhvaća i blaže oblike koji ranije nisu bili klasificirani kao autizam. Roditelji i odgojno-obrazovni djelatnici su educiraniji, što dovodi do češćeg traženja stručne pomoći i uključivanja djece u programe podrške. Digitalni sustavi u Republici Hrvatskoj bolje su povezani i olakšavaju evidenciju te potiču roditelje na registraciju djeteta radi ostvarivanja pripadajućih prava na temelju dijagnoze.

Znanstvena istraživanja potvrđuju da se prevalencija autizma mijenja ovisno o razinama adaptivnog (samostalnog) i intelektualnog funkcioniranja, što zahtijeva visokospecijalizirane programe podrške (Furnier i sur., 2026). U tom kontekstu, porast broja članova u paraplivačkom klubu odražava prepoznavanje plivanja kao terapijski visokoučinkovite aktivnosti za senzornu integraciju.

Nasuprot tome, zabilježen je statistički značajan pad broja članova s tjelesnim invaliditetom opisan jednadžbom trenda ($y=32,28–3,14x$). Ovakav trend zahtijeva daljnju analizu kako bi se utvrdilo radi li se o zasićenju kapaciteta, preusmjeravanju korisnika u druge sportske klubove i discipline ili o demografskim promjenama unutar same populacije osoba s tjelesnim oštećenjima. Razvidno je da se fokus kluba u analiziranom razdoblju značajno pomaknuo prema radu s neurorazličitim skupinama, što nameće potrebu za stalnom edukacijom kadra u specifičnim metodama rada.

Analiza omjera stručnog kadra (trenera i asistenata) i korisnika služi kao ključni indikator sigurnosti i kvalitete pedagoškog procesa. Iako rezultati linearnog trenda pokazuju blagi pad omjera trenera i asistenata u odnosu na broj neplivača, te promjene nisu dosegle razinu statističke značajnosti ($p>0,05$). Činjenica da su omjeri ostali relativno stabilni unatoč porastu broja korisnika sugerira da klupski menadžment nastoji pratiti rast članstva povećanjem broja stručnih suradnika. Međutim, granična značajnost kod omjera asistenata i neplivača ($p=0,064$) upućuje na potencijalni budući rizik. S obzirom na značajan porast broja članova sa složenim komunikacijskim potrebama koji zahtijevaju visoku razinu individualizacije i često rad u omjeru 1:1, održavanje broja asistenata postaje imperativ za očuvanje standarda koje propisuju kineziološka struka i međunarodne udruge za paraplivanje (Lambeck i Gamper, 2010). U situacijama kada klubu nedostaje financijskih sredstava za osiguravanje plaćenih asistenata, održivost programa osigurava se kroz uključivanje roditelja i educiranih volontera u trenažni proces. Ovakav model suradnje prilagođava se individualnim potrebama svakog djeteta, osiguravajući nužnu podršku u vodi koju sustavno financiranje trenutno ne pokriva u potpunosti. Iako ovakav pristup rješava trenutačni problem nedostatka kadra, on dodatno naglašava nelinearnost trendova u zapošljavanju ($R2=0,07$), koja je često odraz nestabilnog projektnog financiranja u radu udruga civilnog društva u parasportu. Nizak koeficijent determinacije ($R2=0,07$) za omjer ukupnog trenerskog tima i broja paraplivača ukazuje na to da su promjene u kadru vjerojatno bile nelinearne, uvjetovane vanjskim čimbenicima poput projektnog financiranja ili fluktuacije volontera, što je čest izazov u radu udruga civilnog društva u parasportu.

Zaključak

Longitudinalno istraživanje trendova u paraplivačkom klubu u razdoblju od 2020. do 2026. godine potvrdilo je postojanje značajnih strukturnih promjena koje izravno reflektiraju suvremene demografske i epidemiološke pomake u populaciji osoba s invaliditetom. Analiza prikupljenih podataka potvrdila je postojanost spolnog disbalansa uz statistički značajno veću zastupljenost muškaraca u odnosu na žene, što prati nacionalnu statistiku i ukazuje na perzistentne sociološke barijere koje otežavaju uključivanje ženske populacije u sustav paraplivanja. Najizraženiji razvojni trend predstavlja transformacija profila korisnika kroz kontinuirani porast broja članova sa složenim komunikacijskim potrebama, što korelira s rekordnim porastom dijagnoza iz spektra autizma u Republici Hrvatskoj i potvrđuje ulogu kluba kao ključnog regionalnog centra za senzomotoričku podršku. Nasuprot tome, uočeni pad broja članova s tjelesnim invaliditetom ukazuje na nužnost redefiniranja klupskih strategija i prilagodbe metodike rada novim dominantnim skupinama korisnika. Unatoč značajnom porastu broja članova, klub je uspio održati stabilne omjere stručnog kadra i korisnika, čime je očuvana kvaliteta pedagoškog procesa i sigurnost u vodi kroz hibridni model podrške koji uključuje educirane volontere i roditelje u situacijama financijskih ograničenja. Rezultati ovog rada u konačnici ukazuju na to da klub uspješno odgovara na potrebe lokalne zajednice, ali budući razvoj ovisi o osiguravanju sustavnijeg financiranja za profesionalne asistente te kontinuiranoj edukaciji kadra u specifičnim metodama rada poput Halliwick koncepta i senzorne integracije.

Literatura

1. Ćaćić, M. (2019). *Analiza stanja i perspektiva razvoja sporta osoba s invaliditetom u Primorsko-goranskoj županiji* (Diplomski rad). Rijeka: Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci.
2. Furnier, S. M., Gangnon, R. i Durkin, M. S. (2026). Trends Over Time in the Prevalence of Autism by Adaptive and Intellectual Functioning Levels. *Autism research: official journal of the International Society for Autism Research, 19*(1), e70167. Preuzeto sa: https://doi.org/10.1002/aur.70167, dana 7.5.2026.
3. Graham, K., Ostojic, K., Johnston, L., Dutia, I., Barnes-Keoghan, E. i Clutterbuck, G. L. (2025). Swimming for Children with Disability: Experiences of Rehabilitation and Swimming Professionals in Australia. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 22*(11), 1633.
4. HINA – Hrvatska izvještajna novinska agencija (2026). Više od 6900 osoba s autizmom bez sustavne podrške – udruge traže hitan plan. Preuzeto sa: https://www.hina.hr, dana 2.4.2026.
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2024). *Izvještaj o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj.* Zagreb: HZJZ.
6. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2025). Autizam i humanost – svaki život ima vrijednost. Preuzeto sa: https://www.hzjz.hr, dana 7.5.2026.
7. Lambeck, J. i Gamper, U. (2010). The Halliwick Concept. U: *Comprehensive Aquatic Therapy*. [Upišite grad izdanja, npr. Bern]: [Upišite izdavača, npr. Hans Huber].
8. Olasagasti-Ibargoien, J., Castañeda-Babarro, A. i León-Guereño, P. (2023). Barriers and Facilitators for Physical Activity in Women with Disabilities: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(3), 2024.
9. Torlaković, A., Kljajić, D. i Popović, B. (2015). Efekti programa škole plivanja na motoričke sposobnosti djece s teškoćama u razvoju. *Sport i zdravlje, 10*(1), 45-52.
10. Vernerova, A., Marova, I. i Chmelik, F. (2022). The Role of Volunteers in a Swimming Organization for Persons with Disabilities. *Healthcare (Basel), 10*(11), 2149.
11. Volarić Pamić, A. (2023). *Menadžment i organizacijska struktura u sportu osoba s invaliditetom* (Magistarski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Izvorni znanstveni rad

RANIJE ROĐENI, ČEŠĆE ODABRANI U KOŠARCI? ANALIZA CJELOKUPNE POPULACIJE HRVATSKIH MLAĐIH DOBNIH KATEGORIJA

Antonio Žulj
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
antonio.zulj@student.kif.unizg.hr

Sažetak
Efekt relativne dobi označava pojavu prema kojoj djeca i mladi rođeni ranije unutar iste kalendarske ili natjecateljske godine mogu imati razvojnu i selekcijsku prednost u odnosu na vršnjake rođene kasnije. Cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije kod mladih košarkaša i košarkašica u Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno na cjelokupnoj populaciji registriranih igrača mlađih dobnih kategorija U13, U15, U17 i U19 koji su tijekom sezone 2024./2025. sudjelovali u službenim natjecanjima Hrvatskog košarkaškog saveza. Ukupno je analizirano 4385 sudionika, od čega 3284 dječaka i 1101 djevojčica. Na temelju datuma rođenja sudionici su razvrstani u četiri kvartala rođenja, a povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije ispitana je hi-kvadrat testom neovisnosti. Rezultati su pokazali statistički značajnu povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije kod dječaka, $\chi^2(9) = 28.97$, $p < 0.001$, uz malu veličinu učinka (Cramér's $V = 0.054$). Najizraženiji efekt relativne dobi utvrđen je u kategoriji U13, gdje su igrači rođeni u prvom kvartalu bili značajno nadzastupljeni. U kategoriji U19 zabilježena je značajno manja zastupljenost igrača rođenih u prvom kvartalu. Kod djevojčica nije utvrđena statistički značajna povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije. Dobiveni rezultati upućuju na to da je relativna dob važniji čimbenik u najranijim fazama natjecateljskog razvoja, osobito kod dječaka.

Ključne riječi: *efekt relativne dobi, selekcija, biološka zrelost, natjecateljski razvoj, mladi sportaši*

BORN EARLIER, SELECTED MORE OFTEN IN BASKETBALL? AN ANALYSIS OF THE ENTIRE POPULATION OF CROATIAN YOUTH CATEGORIES

Abstract
The relative age effect refers to the phenomenon in which children and young athletes born earlier within the same calendar or competition year may have a developmental and selection advantage over peers born later. The aim of this study was to determine whether there is an association between birth quarter and competition category among young male and female basketball players in Croatia. The study included the entire population of registered youth players in the U13, U15, U17 and U19 categories who participated in official Croatian Basketball Federation competitions during the 2024/2025 season. A total of 4,385 participants were analyzed, including 3,284 boys and 1,101 girls. Based on date of birth, participants were classified into four birth quarters, and the association between birth quarter and competition category was examined using the chi-square test of independence. The results showed a statistically significant association between birth quarter and competition category among boys, $\chi^2(9) = 28.97$, $p < 0.001$, with a small effect size (Cramér's $V = 0.054$). The strongest relative age effect was observed in the U13 category, where players born in the first quarter were significantly overrepresented. In contrast, the U19 category showed a significantly lower representation of players born in the first quarter. Among girls, no statistically significant association was found between birth quarter and competition category. These findings suggest that relative age may be a more important factor in the earliest stages of competitive development, particularly among boys.

Keywords: *relative age effect, selection, biological maturity, competitive development, young athletes*

Uvod

Efekt relativne dobi (RAE) označava pojavu prema kojoj djeca i mladi rođeni ranije unutar iste kalendarske ili natjecateljske godine mogu imati razvojnu prednost u odnosu na vršnjake rođene kasnije. Iako je ovaj fenomen najprije prepoznat u obrazovnom kontekstu, gdje su djeca rođena u ranijem dijelu školske godine češće ostvarivala povoljnije akademske ishode i bila svrstana u uspješnije razredne skupine (Freyman, 1965; Jackson, 1964; Jinks, 1964), kasnija istraživanja pokazala su da se slični obrasci pojavljuju i u sportu. U tom kontekstu relativna dob postaje važna jer i nekoliko mjeseci razlike među djecom iste dobne kategorije može značiti razliku u tjelesnoj, motoričkoj, emocionalnoj i kognitivnoj zrelosti.

U sportu je RAE posebno izražen u sustavima rane selekcije, gdje se djeca najčešće razvrstavaju prema kalendarskoj godini rođenja. Jedno od prvih istraživanja u sportskom kontekstu pokazalo je da su mladi hokejaši rođeni u prvim mjesecima godine bili značajno nadzastupljeni u natjecateljskim kategorijama, osobito na višim razinama natjecanja i u sredinama s većim brojem kandidata (Grondin i sur., 1984). Takvi nalazi upućuju na to da relativno stariji sportaši mogu biti percipirani kao zreliji, snažniji i spremniji za natjecanje, zbog čega češće dobivaju priliku za kvalitetnije treninge, bolju minutažu i daljnji sportski razvoj.

Košarka je sport u kojem RAE može imati posebno značenje jer se uspješnost mladih igrača često povezuje s visinom, tjelesnom masom, snagom, koordinacijom i funkcionalnim sposobnostima. U mlađim dobnim kategorijama takve razlike često nisu samo posljedica talenta, nego i različitog stupnja biološkog sazrijevanja. Istraživanja su pokazala da relativno stariji košarkaši češće imaju izraženije morfološke i motoričke prednosti, što ih može učiniti vidljivijima u selekcijskim procesima (Kelly i sur., 2021; Rubajczyk i sur., 2017; Ribeiro Junior i sur., 2021). Slični obrasci potvrđeni su i u istraživanjima funkcionalnih sposobnosti, gdje su relativno stariji dječaci postizali bolje rezultate u testovima specifične košarkaške izdržljivosti (Gottlieb i sur., 2023).

Dosadašnja istraživanja u košarci uglavnom potvrđuju da je RAE najizraženiji u mlađim dobnim kategorijama. U francuskoj košarci utvrđena je nadzastupljenost igrača rođenih u prvim kvartalima godine na velikom uzorku registriranih mladih košarkaša i košarkašica (Delorme i Raspaud, 2009). U engleskom sustavu razvoja talenata igrači rođeni u prvom kvartalu imali su znatno veću vjerojatnost ulaska u razvojne selekcije, osobito u najranijim fazama sportskog puta (Kelly i sur., 2021). Slični nalazi zabilježeni su u njemačkoj, poljskoj, portugalskoj, brazilskoj i kineskoj košarci, pri čemu se učinak relativne dobi najčešće smanjuje s porastom dobi i prelaskom u starije kategorije (Steingröver i sur., 2016; Rubajczyk i sur., 2017; Leite i sur., 2013; Ribeiro Junior i sur., 2021; Yu i Yang, 2025).

Unatoč velikom broju međunarodnih istraživanja, u hrvatskoj košarci i dalje nedostaju podaci o učestalosti i izraženosti efekta relativne dobi u mlađim dobnim kategorijama. Poseban problem predstavlja činjenica da se selekcijski procesi u praksi često provode bez sustavnog uvida u raspodjelu igrača prema mjesecu ili kvartalu rođenja. Zbog toga ostaje nejasno postoji li u hrvatskom košarkaškom sustavu prednost za igrače rođene početkom godine te mijenja li se taj učinak kroz različite dobne kategorije.

Cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije kod mladih košarkaša i košarkašica u Hrvatskoj. Poseban naglasak stavljen je na analizu cjelokupne populacije registriranih igrača u mlađim dobnim kategorijama U13, U15, U17 i U19 tijekom sezone 2024./2025., s ciljem utvrđivanja je li efekt relativne dobi izraženiji u mlađim nego u starijim dobnim kategorijama.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanje je uključena cjelokupna populacija registriranih mladih košarkaša i košarkašica koji su tijekom sezone 2024./2025. sudjelovali u službenim natjecanjima Hrvatskog košarkaškog saveza. Ukupno je analizirano 4385 sudionika iz mlađih dobnih kategorija U13, U15, U17 i U19 s područja cijele Republike Hrvatske. Uzorak je obuhvatio 3284 dječaka (74.9 %) i 1101 djevojčicu (25.1 %).

Uzorak varijabli

U istraživanju su korišteni službeni podaci iz baze Hrvatskog košarkaškog saveza (HKS). Analizirane su varijable datuma rođenja, spola i dobne kategorije natjecanja (U13, U15, U17 i U19). Na temelju datuma rođenja sudionici su razvrstani u četiri kvartala rođenja: Q1 (siječanj – ožujak), Q2 (travanj – lipanj), Q3 (srpanj – rujan) i Q4 (listopad – prosinac).

Protokol istraživanja

Podaci su prikupljeni iz službene baze Hrvatskog košarkaškog saveza tijekom razdoblja od siječnja do svibnja 2025. godine. Relevantne informacije za svakog registriranog igrača unesene su u prethodno pripremljenu Excel bazu podataka. Svaki sudionik svrstan je isključivo u dobnu kategoriju kojoj pripada prema godini rođenja, neovisno o mogućem nastupu u više natjecateljskih kategorija. Nakon prikupljanja podataka sudionici su razvrstani prema spolu, dobnoj kategoriji i kvartalu rođenja.

Metode obrade podataka

Obrada podataka provedena je korištenjem programa Microsoft Excel i IBM SPSS Statistics. Deskriptivna statistika korištena je za prikaz frekvencija i postotaka sudionika prema kvartalima rođenja i dobnim kategorijama. Za ispitivanje povezanosti između kvartala rođenja i natjecateljskih kategorija korišten je hi-kvadrat test neovisnosti (χ^2). Veličina učinka izražena je pomoću Cramérovog V koeficijenta. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

Rezultati

Rezultati hi-kvadrat testa pokazali su statistički značajnu povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije kod dječaka, $\chi^2(9) = 28.97$, $p < 0.001$. Veličina učinka bila je mala (Cramér's V = 0.054). Najizraženiji efekt relativne dobi utvrđen je u kategoriji U13, gdje je broj igrača rođenih u prvom kvartalu bio značajno veći od očekivanog (z = 3.6). Suprotno tome, u kategoriji U19 zabilježena je značajno manja zastupljenost igrača rođenih u prvom kvartalu (z = -4.1), uz veću zastupljenost igrača rođenih u drugom kvartalu (z = 2.8). Ostale vrijednosti standardiziranih reziduala nisu upućivale na statistički značajna odstupanja.

Kod djevojčica nije utvrđena statistički značajna povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije, $\chi^2(9) = 11.86$, $p = 0.22$. Distribucija kvartala rođenja bila je ujednačena kroz sve dobne kategorije, bez statistički značajnih odstupanja standardiziranih reziduala.

Tablica 1. Distribucija kvartala rođenja prema natjecateljskoj kategoriji - dječaci (n = 3284)

Kvartal	Kategorija	Frekvencija	Očekivano	% unutar kategorije	Standard. rezidual
Q1	U19	85	121.4	17.2%	-4.1
	U17	195	204.9	23.4%	-0.9
	U15	267	260.7	25.2%	0.5
	U13	260	219.9	29.1%	+3.6
Q2	U19	147	122.4	29.8%	+2.8
	U17	209	206.7	25.1%	0.2
	U15	248	263.0	23.4%	-1.3
	U13	210	221.8	23.5%	-1.1
Q3	U19	133	133.0	26.9%	0.0
	U17	229	224.5	27.5%	0.4
	U15	289	285.6	27.2%	0.3
	U13	233	240.9	26.0%	-0.7
Q4	U19	129	117.2	26.1%	1.4
	U17	201	197.8	24.1%	0.3
	U15	257	251.7	24.2%	0.5
	U13	192	212.3	21.5%	-1.9

Napomena: Q1 = siječanj - ožujak; Q2 = travanj - lipanj; Q3 = srpanj - rujan; Q4 = listopad - prosinac.

Rasprava

Rezultati provedenog istraživanja pokazali su prisutnost efekta relativne dobi (RAE) kod mladih košarkaša u Hrvatskoj, pri čemu je najizraženiji učinak utvrđen u mlađim dobnim kategorijama. U kategoriji U13 zabilježena je značajna nadzastupljenost igrača rođenih u prvom kvartalu godine, dok se s porastom dobi izraženost efekta postupno smanjivala. U kategoriji U19 utvrđena je značajno manja zastupljenost igrača rođenih u prvom kvartalu, što upućuje na smanjenje utjecaja relativne dobi u starijim dobnim kategorijama.

Dobiveni rezultati u skladu su s brojnim međunarodnim istraživanjima koja potvrđuju da je efekt relativne dobi najsnažniji upravo u mlađim dobnim kategorijama. Rubajczyk i suradnici (2017) u poljskoj košarci, Yu i Yang (2025) u kineskoj, Steingröver i suradnici (2016) u njemačkoj te Kelly i suradnici (2021) u engleskom sustavu razvoja mladih košarkaša pokazali su da su sportaši rođeni početkom godine češće zastupljeni u kategorijama U12 do U16, dok se u starijim kategorijama distribucija kvartala rođenja postupno uravnotežuje. Slične rezultate navode i Delorme i Raspaud (2009), koji su na uzorku francuskih mladih košarkaša utvrdili značajnu nadzastupljenost dječaka rođenih u prvim mjesecima godine.

Jedno od mogućih objašnjenja dobivenih rezultata odnosi se na razlike u biološkoj zrelosti između djece unutar iste kronološke dobne kategorije. U mlađim uzrastima treneri često preferiraju tjelesno razvijenije i motorički dominantnije sportaše, što pogoduje igračima rođenima ranije tijekom kalendarske godine. Takvi sportaši u prosjeku ostvaruju prednost u visini, tjelesnoj masi, snazi i koordinaciji, zbog čega češće dobivaju veću minutažu, kvalitetnije treninge i ranije uključivanje u selekcijske procese. Posljedično, relativno stariji igrači imaju veću vjerojatnost ostanka u sustavu i daljnjeg sportskog razvoja.

Smanjenje izraženosti efekta relativne dobi u starijim dobnim kategorijama moguće je objasniti postupnim izjednačavanjem bioloških razlika tijekom adolescencije. S odrastanjem tjelesna dominacija gubi važnost kao primarni selekcijski kriterij, dok veći značaj dobivaju tehničko-taktičke sposobnosti, iskustvo i psihološke karakteristike sportaša. Također, moguće je da dio relativno mlađih sportaša, unatoč početnom selekcijskom nepovoljnom položaju, dugoročno razvije konkurentnost potrebnu za ostanak u sustavu natjecateljske košarke.

Kod djevojčica nije utvrđena statistički značajna povezanost između kvartala rođenja i natjecateljske kategorije. Ovakav rezultat djelomično je u skladu s ranijim istraživanjima koja pokazuju slabiju izraženost efekta relativne dobi u ženskoj populaciji. Delorme i Raspaud (2009), Rubajczyk i suradnici (2017) te Leite i suradnici (2013) navode kako je RAE kod

djevojčica često slabije izražen ili potpuno odsutan, što se najčešće objašnjava manjim selekcijskim pritiskom i manjom bazom sportašica u odnosu na mušku košarku. Moguće je da i u hrvatskom sustavu treneri u mlađim ženskim kategorijama češće uključuju sve dostupne sportašice, neovisno o njihovoj relativnoj dobi, čime se smanjuje izraženost selekcijskih učinaka.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na prisutnost efekta relativne dobi kod mladih košarkaša u Hrvatskoj, osobito u kategoriji U13, gdje su igrači rođeni u prvom kvartalu bili značajno nadzastupljeni. S porastom dobi učinak se smanjuje, što upućuje na to da je relativna dob najvažniji selekcijski čimbenik u najranijim fazama natjecateljskog razvoja.

Znanstveni doprinos rada ogleda se u analizi cjelokupne populacije registriranih mladih košarkaša i košarkašica u Hrvatskoj, čime se pruža prvi sustavni uvid u pojavu RAE-a u hrvatskoj mlađedobnoj košarci. Društveni doprinos rada odnosi se na upozoravanje trenera, klubova i sportskih saveza na potrebu pravednijih selekcijskih postupaka koji neće favorizirati isključivo biološki zrelije sportaše rođene početkom godine.

Literatura

1. Delorme, N., i Raspaud, M. (2009). The relative age effect in young French basketball players: a study on the whole population. *Scandinavian journal of medicine i science in sports, 19*(2), 235-242.
2. Freyman, R. (1965). Further evidence on the effect of date of birth on subsequent school performance. *Educational Research, 8*(1), 58-64. https://doi.org/10.1080/0013188650080105
3. Gottlieb, R., Shalom, A., Alcaraz, P. E., i Calleja-González, J. (2023). Differences in aerobic capacity of basketball players by gender, age, and relative age effect. *Journal of Human Sport and Exercise, 18*(4), 763-774. https://doi.org/10.14198/jhse.2023.184.02
4. Grondin, S., Deshaies, P., i Nault, L.-P. (1984). Quarter of birth and participation in hockey and volleyball. *La revue québécoise de l'activité physique, 2,* 97-103.
5. Jinks, P. C. (1964). An investigation into the effect of date of birth on subsequent school performance. *Educational Research, 6*(3), 220-225.
6. Kelly, A. L., Jiménez Sáiz, S. L., Lorenzo Calvo, A., de la Rubia, A., Jackson, D. T., Jeffreys, M. A., Ford, C., Owen, D., i Leal dos Santos, S. D. (2021). Relative age effects in basketball: Exploring the selection into and successful transition out of a national talent pathway. *Sports, 9*(7), 101. https://doi.org/10.3390/sports9070101
7. Leite, N., Borges, J., Santos, S., i Sampaio, J. (2013). The relative age effect in school and federative sport in basketball. *Revista de Psicología del Deporte, 22*(1), 219-223.
8. Ribeiro Junior, D. B., Werneck, F. Z., Oliveira, H. Z., Panza, P. S., Ibáñez, S. J., i Vianna, J. M. (2021). From talent identification to Novo Basquete Brasil (NBB): Multifactorial analysis of the career progression in youth Brazilian elite basketball. *Frontiers in Psychology, 12,* 617563. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.617563
9. Rubajczyk, K., Świerzko, K., i Rokita, A. (2017). Doubly disadvantaged? The relative age effect in Poland's basketball players. *Journal of Sports Science and Medicine, 16*(2), 280-285.
10. Steingröver, C., Wattie, N., Baker, J., Helsen, W. F., i Schorer, J. (2016). The interaction between constituent year and within-1-year effects in elite German youth basketball. *Scandinavian Journal of Medicine i Science in Sports, 26*(11), 1248-1254. https://doi.org/10.1111/sms.12672
11. Yu, H., i Yang, C. (2025). Relative age effect and its impact on athletic performance among Chinese elite youth male basketball players. *Scientific Reports, 15*(9538). https://doi.org/10.1038/s41598-025-94035-9

Izvorni znanstveni rad

PERCEPCIJA LEGITIMNOSTI NESPORTSKOG PONAŠANJA KOD STUDENTICA I STUDENATA KOJI SUDJELUJU U SVEUČILIŠNIM NATJECANJIMA

Ivan Segedi
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivan.segedi@kif.unizg.hr

Sažetak
Prevencija nesportskog ponašanja u sportu uvelike je uspješnija ukoliko se detektiraju njegovi uzroci kao i moralni okviri. Ovim se radom utvrđuju razlike u percepciji legitimnosti nesportskog ponašanja između grupa studentica i studenta, sudionika sveučilišnih natjecanja u ekipnim i individualnim sportovima. Rezultati ukazuju na postojanje značajne razlike u percepciji legitimnosti nesportskog ponašanja između grupa ispitanika, a na način da veću percepciju legitimnosti pokazuju studenti u odnosu na studentice te sportaši/ce iz ekipnih sportova u odnosu na sportaše/ice iz individualnih sportova.

Ključne riječi: *legitimnost lakih prekršaja, legitimnost težih prekršaja, legitimnost verbalne agresije*

Abstract
The prevention of unsportsmanlike behavior in sports is considerably more effective when its causes, as well as its moral frameworks, are identified. This paper examines differences in the perception of the legitimacy of unsportsmanlike behavior between groups of female and male students, as well as between participants of university championships in team and individual sports. The results indicate the existence of significant differences in the perception of the legitimacy of unsportsmanlike behavior among the examined groups, showing that male students demonstrate a higher perception of legitimacy compared to female students, and athletes involved in team sports compared to athletes involved in individual sports.

Keywords: *legitimacy of minor fouls, legitimacy of major fouls, legitimacy of verbal aggression*

Uvod

Mogli bismo reći da je moderni sport utemeljen na onoj slavnoj premisi Pierre de Coubertina, osnivača modernih Olimpijskih igara, „Važno je sudjelovati, a ne pobijediti". Ta je ideja i danas prisutna kroz službene olimpijske vrijednosti: izvrsnost, prijateljstvo i poštovanje. Možda je upravo zbog tih vrijednosti sport doživio ovako status u društvu kakvog svjedočimo. Teško ćemo pronaći još ijednu tako raširenu ljudsku aktivnost u kojem univerzalne moralne vrijednosti dolaze do izražaja na tako neposredan način nego kao u sportu. Ipak, utjecaj čovjeka i novca ima tendenciju da „okalja" ono što je postavljeno čak i na jako dobre temelje. Nažalost, oni koji postavljaju okvire i trendove ponašanja u sportu uvijek su oni koji su najvidljiviji. To su sportaši i sportske organizacije koje se natječu na najvišim razinama i oko kojih se „okreće" najveći novac. Kad se u jednadžbu sporta uključi novac, onda polako počinje blijedjeti ideal „važno je sudjelovati, a ne pobijediti". Srećom, ova opasnost je detektirana na vrijeme i već neko vrijeme veliki/globalni „sportski igrači" pokreću kampanje u kojima nameću standard nulte stope tolerancije na diskriminaciju, nesportsko ponašanje i/ili varanje. Fenomen nesportskog ponašanja jest odavno i u fokusu sportske znanosti. Tako Bredemeier već 1979. u svom radu ukazuje na činjenicu da sportaši često koriste drugačije moralne standarde unutar sporta nego izvan njega.

Rezultati istraživanja upućuju i na odgovornost koju sportski djelatnici imaju u kontekstu percepcije nesportskog ponašanja. Tako Guivernau i Duda 2002. utvrđuju da značajno raste tolerancija na namjerne prekršaje i agresivno ponašanje kada im se čini da trener tolerira grubu igru te da pobjeda ima prioritet nad fail playem. Slični se rezultati mogu iščitati i u istraživanju Millera i suradnika 2005., koji su utvrdili povezanost između „timske norme" koja opravdava grubu igru te veće sklonosti grubljim prekršajima u igri. Čini se da pritisak želje za pripadanjem timu dovodi do mijenjanja vlastitih moralnih okvira te nameće veću pojavnost nesportskog ponašanja. Ipak, kao što je u uvodu već rečeno, jedna od važnijih odlika sporta jest da ima snagu djelovati i u suprotnom (pozitivnom) smjeru. Organizirane sportske aktivnosti značajno povećavaju: suradnju, pomaganje drugima, empatiju, samokontrolu i poštivanje pravila (Li i Shao, 2022.). Pružanjem pozitivnih primjera te usmjeravanjem ka fail playu i olimpijskim vrijednostima moguće je izgraditi sportaše s nultom tolerancijom na nesportsko ponašanje. Detaljnija istraživanja razine moralnih okvira kod raznih sudionika u sportu predstavlja važnu kariku u detektiranju propusta koje treba popraviti te područja u kojem treba snažnije djelovati. U tom kontekstu i cilj ovog rada jest utvrđivanje pojavnosti nesportskog ponašanja unutar populacije studenata i studentica Sveučilišta u Zagrebu, a koji su sudionici sveučilišnih prvenstava.

METODE RADA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 151 ispitanika studenata i studentica Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici su za potrebe analiza razlika podijeljeni u grupe prema kriteriju sporta kojim se bave (ekipni ili individualni sport) te prema spolu (muškarci ili žene). Istraživanje je provedeno online putem elektroničkog upitnika. Prije uključivanja u istraživanje svi ispitanici dali su informirani pristanak.

Rezultati su prikupljeni koristeći Upitnik percipirane legitimnosti nesportskog ponašanja – PLNP (Greblo i sur. 2011.) koji sastoji se od 14 čestica koje opisuju specifična nesportska ponašanja na subskalama Legitimnost težih prekršaja, Legitimnost lakših prekršaja i Legitimnost verbalne agresije, a zadatak ispitanika je bio da na Likertovoj skali od 5 stupnjeva (1 - u potpunosti neprihvatljivo, 2 – uglavnom neprihvatljivo, 3 – nisam siguran, 4 – uglavnom prihvatljivo, 5 – u potpunosti prihvatljivo) procijene stupanj prihvatljivosti opisanog ponašanja. Rezultat na svakoj od tri subskale izračunat je kao aritmetička sredina odgovora na pripadajuće čestice, a ukupni rezultat tj. Ukupna legitimnost nesportskog ponašanja izračunat je kao aritmetička sredina odgovora na svim česticama. Pri tom, viši ukupni rezultat, odnosno viši rezultat na pojedinoj subskali ili čestici ukazuje na veći stupanj tolerancije nesportskog ponašanja.

Tablica 1. Upitnik percipirane legitimnosti nesportskog ponašanja - PLNP

1. Otkrivanje taktike vlastite momčadi protivniku zbog osobnih interesa (npr. zarada). (LTP)	1	2	3	4	5
2. Vikanje na suigrača kad pogriješi. (LVA)	1	2	3	4	5
3. Trenerovo verbalno ponižavanje igrača za vrijeme utakmice. (LVA)	1	2	3	4	5
4. Lažno optuživanje protivnika za prekršaj. (LKP)	1	2	3	4	5
5. Guranje protivničkog igrača u skoku. (LKP)	1	2	3	4	5
6. Laganje je li loptica udarila u aut. (LKP)	1	2	3	4	5
7. Povlačenje protivnika za dres. (LKP)	1	2	3	4	5
8. Potplaćivanjem protivničkih igrača osigurati pobjedu u važnoj utakmici. (LTP)	1	2	3	4	5
9. Provociranje igrača na protivničkoj klupi uvredljivim komentarima. (LVA)	1	2	3	4	5
10.Vrijeđanje trenera suparničke momčadi. (LVA)	1	2	3	4	5
11.Nepriznavanje krivice nakon počinjenog prekršaja. (LKP)	1	2	3	4	5
12.Fizički obračun u svlačionici nakon što je zbog suigračeve pogreške došlo do poraza. (LTP)	1	2	3	4	5
13.Glasno omalovažavanje stručnosti vlastitog trenera za vrijeme loše utakmice. (LVA)	1	2	3	4	5
14. Podmićivanje sudca. (LTP)	1	2	3	4	5

Legenda: LTP – subskala legitimnosti težih prekršaja: LKP – subskala legitimnost lakših prekršaja; LVA – subskala legitimnosti verbalne agresije

REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 2. Razlike u rezultatima između grupa ispitanika ekipnih i individualnih sportova

Varijabla	$\tilde{X}$ G1	$\tilde{X}$ G2	Mann–Whitney U test	p
Legitimnost lakših prekršaja	2.31	1.66	3008.00	**.001***
Legitimnost težih prekršaja	1.09	1.06	2156.50	.584
Legitimnost verbalne agresije	1.47	1.31	2523.00	**.043***
Ukupni rezultat	1.66	1.36	2958.50	**.001***

Grupa 1 - ekipni sportovi: n = 115; Grupa 2 – individualni sportovi: n = 36)

Rezultati prikazani u tablici 2. ukazuju da činjenicu da postoje značajne razlike u percepciji legitimnosti nesportskog ponašanja između sportaša u momčadskim i individualnim sportovima. Sportaši u momčadskim sportovima pokazuju veću sklonost tolerancije nesportskog ponašanja u svim subskalama osim u percepciji legitimnosti težih prekršaja u kojoj obje grupe pokazuju nisku razinu tolerancije.

Tablica 3. Razlike u rezultatima između muškaraca i žena

Varijabla	$\tilde{X}$ G1	$\tilde{X}$ G2	Mann–Whitney U test	p
Legitimnost lakših prekršaja	2.50	1.95	3403.00	**.003***
Legitimnost težih prekršaja	1.11	1.07	2891.00	.158
Legitimnost verbalne agresije	1.71	1.28	3944.50	**.001***
Ukupni rezultat	1.82	1.46	3736.50	**.001***

Grupa 1 - muškarci: n = 55; Grupa 2 - žene: n = 96

Slične rezultate možemo iščitati i u tablici 3. Studentice i studenti se razlikuju u percepciji legitimnosti nesportskog ponašanja i to ponovno u svim subskalama osim u skali percepcije legitimnosti težih prekršaja. U svim ostalim rezultatima studenti pokazuju veću toleranciju na nesportsko ponašanje od studentica.

Rezultati ovog istraživanja sukladni su istraživanju koje su proveli Pelegrin i suradnici 2013. godine. Autori su analizirali povezanost osobnih i okolinskih varijabli s agresivnim i nesportskim ponašanjem kod natjecatelja. Utvrđeno je da sportaši u kontaktnim sportovima pokazuju više agresivnih obrazaca, muškarci imaju više rezultate na mjerama agresije kao i da dulje natjecateljsko iskustvo može povećati toleranciju prema određenim oblicima nesportskog ponašanja.

Razlika u percepciji nesportskog ponašanja prema kriteriju spola jest logična i može se pripisati međudjelovanju bioloških, evolucijskih i sociokulturnih čimbenika. Ovaj podatak upućuje na činjenicu da se od trenera zahtjeva primjena drugačijih metode vođenja sportaša ili sportašica kao i provedbe treninga, a kako bi se njegovale i naglasile one pozitivne karakteristike koje nosi svaki spol.

Također, čini se da moralne norme grupe vrlo snažno utječu na pojedinca, a što se vrlo često negativno odražava na one koji sudjeluju u ekipnim sportovima (Kavussanu, 2012.). Biti trener u ekipnom sportu ne znači biti trener skupine pojedinaca, već u punom smislu trener ekipe. Transfer svih sposobnosti i osobina sportaša (motoričkih, funkcionalnih, tehničko-taktičkih, kognitivnih, konativnih, socijalnih i td.) na ekipu predstavlja pravi izazov za svakog trenera, a početak uspjeha u tom poslu je svakako spoznaja da se to treba učiniti.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je ponudilo uvid u razlike percepcije legitimnosti nesportskog ponašanja prema spolu i vrsti sportske aktivnosti u studentskoj populaciji. Dobiveni rezultati su uvelike u korelaciji s rezultatima dosadašnjih istraživanja, a koja nisu provedena u „akademskoj okolini". U budućim istraživanjima bi bilo dobro još detaljnije istražiti ponašanja i mišljenja kod sportaša u individualnim sportovima te napraviti usporedbu između sportaša koji se natječu na sveučilišnoj razini i onih koji se natječu u standardnim sportskim natjecanjima.

LITERATURA

1. Bredemeier, B. J. (1979). Athletic aggression: A moral concern. *Quest, 31*(1), 94–104.
2. Greblo, Z., Gruić, I., Ohnjec, K., Segedi, I., Pedišić, Ž. (2011). Konstrukcija upitnika za procjenu percipirane legitimnosti nesportskog ponašanja. *Društvena istraživanja, god. 20,br. 3* (113); 771-792.
3. Guivernau, M., & Duda, J. L. (2002). Moral atmosphere and athletic aggressive tendencies in young soccer players. *Journal of Moral Education, 31*(1), 67–85.
4. Kavussanu, M. (2012). Moral behavior in sport. In Thelma S. Horn (Ed.), *Advances in Sport Psychology* (4th ed., pp. 315–336). Human Kinetics.
5. Li, J., & Shao, W. (2022). Influence of sports activities on prosocial behavior of children and adolescents: A systematic literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(11), 6484. https://doi.org/10.3390/ijerph19116484
6. Miller, B. W., Roberts, G. C., & Ommundsen, Y. (2005). Effect of perceived motivational climate on moral functioning, team moral atmosphere, and the legitimacy of intentionally injurious acts among competitive youth football players. *Psychology of Sport and Exercise, 6*(4), 461–477.
7. Pelegrín, A., Garcés de los Fayos, E. J., & Cantón, E. (2013). Aggressive and unsportsmanlike behaviours in competitive sports. *Anales de Psicología, 29*(3), 701–708

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ PRIJELAZNOG PERIODA NA RAZINU FUNKCIONALNIH I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI NOGOMETAŠA U KATEGORIJI MLAĐIH PIONIRA

Hrvoje Ajman
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
hajman@kifos.hr

Ivica Franjko
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
ifranjko@kifos.hr

Marin Majetić
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet
mmajetic@kifos.hr

Sažetak
Cilj ovoga rada je istražiti utjecaj prijelaznog perioda na razinu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti mlađih pionira u nogometu. Sudionici u ovom istraživanju su dječaci (N=18) koji pohađaju nogomete treninge u nogometnom klubu "NK Kutjevo" te svi pripadaju uzrastu mlađih pionira, odnosno dobnoj skupini od 11 do 13 godina koja se natječe u Prvoj županijskoj nogometnoj ligi Požeško slavonske županije. Provedeno je osam testova te su prikupljeni podaci o funkcionalnim i motoričkim sposobnostima navedenog uzorka. Testiranja su obavljena na kraju natjecateljskog perioda u proljetnom dijelu sezone 2023./2024. i na početku pripremnog perioda za jesenski dio sezone 2024./2025., odnosno razdoblja između dviju sezona, kada dolazi do smanjenja intenziteta treninga ili potpunog odmora, što može utjecati na tjelesnu spremnost sportaša. Rezultati testiranja pokazali su kako prijelazni period ima značajan utjecaj na funkcionalne i motoričke sposobnosti kod mlađih pionira. Nakon analize dobivenih podataka može se zaključiti kako prijelazni period ima negativan učinak na funkcionalne i motoričke sposobnosti sportaša, no zbog njihovog ubrzanog razvoja u ovoj dobi, negativan učinak nije izraženo vidljiv.

Ključne riječi: *antropološki status, mlađe dobne skupine, sport*

THE EFFECT OF THE TRANSITION PERIOD ON THE LEVEL OF FUNCTIONAL AND MOTOR ABILITIES IN U13 FOOTBALL PLAYERS

Abstract
The aim of this thesis is to investigate the impact of the transition period on the level of functional and motor skills of younger pioneers in football. The respondents in this thesis are boys (N=18) who attend football training at the local football club "NK Kutjevo" and all of them belong to the age group of U13, the age group from 11 to 13 years old who competes in the First County Football League of Požega-Slavonia County. Eight tests were conducted and data were collected on the functional and motor skills of the mentioned age group. The tests were carried out during the transitional period, that is, between the two seasons, when there is a reduction in the intensity of training or complete rest, which can affect the physical fitness of athletes. The results of the testing showed that the transition period has a significant impact on the functional and motor abilities of the younger pioneers, the results were processed in the diploma thesis using various methods, and ultimately the conclusion was reached that the transition period itself has a negative effect on the functional and motor abilities. athletes, but due to their accelerated development at this age, the negative effect is not clearly visible.

Keywords: *anthropological status, sports, younger age groups*

Uvod

Prema Dujmović (2000), nogomet je postao najpopularnija i globalno najraširenija sportska igra koja obuhvaća sve dobne skupine a kroz medije je postao neizostavan dio svakodnevnog života. Nogomet se kategorizira kao kompleksna sportska aktivnost u kojem se teži pogađanju određenog cilja u prostoru, vođenim projektilom, odnosno loptom a sadrži kompleksnu strukturu kretanja i cikličkog i acikličkog tipa i u njemu rezultat ovisi o suradnji članova tima (Jurko i sur., 2015).

Natjecateljske dobne (uzrasne) kategorije, određene su starosnom dobi igrača. Prva registracija igrača u skladu s Pravilnikom o registraciji klubova i igrača HNS-a može se učiniti s navršenih osam godina. Prema Pravilniku o nogometnim natjecanjima

natjecatelji prema uzrastu, mogu biti:
1) Igrači koji su temeljem obavljene registracije stekli pravo nastupanja za svoj klub mogu biti: u ekipi početnika, mlađih pionira, pionira, kadeta, juniora, u ostalim ekipama (ekipama starijeg uzrasta) ako na dan utakmice nisu mlađi od 17 godina. Svaka dobna kategorija ima specifične ciljeve i metode treninga, koji su prilagođeni razvojnoj fazi u kojoj se djeca nalaze. Na primjer, u mlađim dobnim kategorijama, poput mlađih pionira fokus je na razvoju osnovnih tehničkih vještina, koordinacije i osnovnog razumijevanja igre. Osim tehničkog i taktičkog razvoja, dobne kategorije igraju ključnu ulogu u socijalizaciji mladih igrača.

Prijelazni period u nogometu odnosi se na vremenski okvir između završetka jedne natjecateljske sezone i početka priprema za novu sezonu. Ovaj period, koji obično traje od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, karakterizira smanjenje ili potpuno odsustvo organiziranih treninga i natjecanja. Prijelazni period ima ključnu ulogu u fizičkom i mentalnom oporavku igrača nakon napornog natjecateljskog ciklusa (Silva JR., 2016). U prijelaznom periodu dolazi do različitih promjena u tijelu igrača, uključujući smanjenje aerobne kondicije, snage, fleksibilnosti i motoričkih vještina, što može utjecati na ukupnu sportsku formu. S obzirom na specifične potrebe nogometa kao sporta koji zahtijeva visoku razinu kondicijske pripreme i tehničkih vještina, gubitak forme u prijelaznom periodu može značajno otežati povratak na optimalnu razinu izvedbe kada započne nova sezona. Iako je odmor ključan za prevenciju ozljeda i simptoma pretreniranosti, istraživanja sugeriraju da potpuno zanemarivanje fizičke aktivnosti, nakon izvjesnog perioda treniranja, može dovesti do neželjenih posljedica (Kosovac, 2021). Za mlađe pionire, koji su još u fazi razvoja, prijelazni period je posebno značajan. Tijekom tog razdoblja, treneri i sportski stručnjaci trebaju paziti da igrači ne izgube bitan dio motoričkih vještina i funkcionalnih sposobnosti koje su razvili tijekom sezone.

Iz svega navedenoga formiran je cilj rada a to je istražiti utjecaj prijelaznog perioda na razinu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti mlađih pionira u nogometu.

METODE RADA

U ovom istraživanju, uzorak ispitanika čini 18 dječaka koji su članovi nogometnog kluba „NK Kutjevo“. Svi ispitanici su dobi od 11 do 13 godina a prosječna starosna dob ispitanika iznosi 12 godina i 5 mjeseci. Prosječna tjelesna visina svih ispitanika je 158.20 cm, dok je prosječna tjelesna masa 52.02 kg.

Uzorak varijabli istraživanja čini sedam varijabli: Tjelesna masa, tjelesna visina, indeks tjelesne mase, trčanje na 50m (brzina), T-test (agilnost), skok u dalj s mjesta (eksplozivna snaga tipa skoka), snaga udarca (eksplozivna snaga tipa udarca), 300m (aerobno anaerobna izdržljivost). Od navedenih varijabli, tjelesna visina, tjelesna masa i indeks tjelesne mase pripadaju u morfološke karakteristike. Testovi 50m, t-test, skok u dalj s mjesta i brzina udarca pripadaju motoričkim sposobnostima, a 300m test pripada funkcionalnim sposobnostima. Mjerenje ispitanika je provedeno na nogometnim terenima i zatvorenim prostorijama kluba NK Kutjevo te osnovne škole Zdenka Turkovića u Kutjevu.

Za obradu podataka istraživanja korišten je programski paket Statistica 10. Statistička obrada obuhvaća deskriptivnu statistiku i t-test za zavisne uzorke kojim će se analizirati statistički značajne razlike u rezultatima testiranja sposobnosti prije i nakon prijelaznog perioda.

REZULTATI

U tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni parametri u inicijalnom mjerenju.

Tablica 1. Deskriptivni parametri varijabli istraživanja u inicijalnom testiranju

	AS	MIN	MAX	SD
Masa	51.09	34.9	65.7	9.05
Visina	156.27	141	170	6.51
BMI	20.81	15.4	25.6	2.84
Skok	162.53	140	200	18.53
Udarac	76.93	61	93	7.91
50 m	8:41	7:20	9:49	0.63
T-test	10:87	10:05	11:90	0.62
300 m	87:64	71:49	111:06	10.60

Legenda: N – broj ispitanika, BMI – indeks tjelesne mase, AS – aritmetička sredina, MIN – najmanja vrijednost, MAX – najveća vrijednost, SD – standardna devijacija

U tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni parametri u finalnom mjerenju.

Tablica 2. Deskriptivni parametri varijabli istraživanja u finalnom testiranju

	AS	MIN	MAX	SD
Masa	52.29	35.5	64.7	9.48
Visina	158.20	142	173	6.81
BMI	20.83	15.4	26.2	3.23
Skok	166.27	144	196	17.12
Udarac	76.20	70	87	5.75
50 m	8:18	7:25	9:19	0.60
T-test	11:09	10:09	12:26	0.73
300 m	80:20	72:68	101:46	7.17

Grafički prikaz 1. Usporedba rezultata inicijalnog i završnog testiranja

U tablici 3. prikazani su rezultati t-testa za zavisne uzorke

Tablica 3. Rezultati t testa za zavisne uzorke

	t	df	p	Razlika (Mean)
Masa	-2.74	17	0.0158*	1.72
Visina	-3.71	17	0.0023*	2.07
BMI	-0.11	17	0.914	0.02
Skok	-1.55	17	0.144	7.93
Udarac	0.64	17	0.533	-0.27
50 m	3.42	17	0.0042*	-0.26
T-test	-1.51	17	0.153	0.49
300 m	2.25	17	0.041*	-5.83

Na temelju provedenog t-testa za zavisne uzorke ispitanika, može se zaključiti da nema statistički značajne razlike u varijablama istraživanja BMI, skok u dalj s mjesta, snaga udarca loptom i T-testa agilnosti ($p > 0.05$). Utvrđena je statistički značajna razlika u rezultatima varijabli testa 50 m sprint i trčanja na 300 m ($p < 0.05$). Nadalje, tjelesna masa i visina ispitanika također su se značajno promijenile između dva mjerenja ($p < 0.05$), što je očekivano s obzirom na uzrast ispitanika.

RASPRAVA

Utjecaj prijelaznog perioda na razinu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti mlađih pionira u nogometu analiziran je na temelju razlike u rezultatima inicijalnog i finalnog testiranja uz varijable: brzina, agilnost, izdržljivost, snaga, eksplozivnost te antropometrijske karakteristike. Analizom dobivenih rezultata uočene su određene promjene u gotovo svim testiranim varijablama između inicijalnog i finalnog mjerenja uslijed smanjenog ili izmijenjenog režima tjelesne aktivnosti u prijelaznom periodu.

Antropometrijske karakteristike (masa i visina) su očekivano porasli (masa: 51.09 52.29 kg; visina: 156.27 158.20 cm), što odgovara očekivanom tjelesnom rastu u dobi od 11 do 13 godina. BMI je ostao gotovo nepromijenjen (20.81 20.83), što upućuje na proporcionalan rast i odsutnost znatnijeg porasta masnog tkiva. Tjelesna masa i BMI zabilježili su blagi porast, što je očekivano s obzirom na prirodni rast i razvoj djece u ovoj dobi. Slične tendencije navode i Malina i Bouchard (2007) u svojoj longitudinalnoj studiji o antropometrijskim promjenama tijekom puberteta. Autori ističu da tijekom puberteta dolazi do proporcionalnog povećanja tjelesne mase i visine, bez značajnog porasta masnog tkiva, što je rezultat prirodnog rasta i razvoja. Također, naglašavaju da motoričke sposobnosti, poput brzine i eksplozivne snage, mogu ostati stabilne ili se čak poboljšati tijekom perioda smanjenog trenažnog opterećenja, posebno ako su djeca i dalje tjelesno aktivna kroz spontane igre i aktivnosti.

U testu skoka u dalj s mjesta došlo je do poboljšanja prosječnog rezultata s 162,53 cm na 166,27 cm, što je u skladu s rezultatima istraživanja Bala, Katić, Mikalački (2010), koji su istraživali strukturu i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija djece predškolskog uzrasta. Utvrđeno je da se eksplozivna snaga donjih ekstremiteta može poboljšavati i kao rezultat prirodnog rasta, neovisno o intenzitetu trenažnog procesa. Posebno su analizirani testovi poput skoka u dalj s mjesta, koji su pokazali napredak u performansama djece tijekom vremena. Istraživanje je obuhvatilo djecu predškolskog uzrasta iz SAP Vojvodine. Analizirane varijable uključivale su antropometrijske mjere (visina, masa) i motoričke sposobnosti (eksplozivna snaga, koordinacija, agilnost).

Što se tiče brzine udarca na vrata, prosječna vrijednost se neznatno smanjila s 76,93 km/h na 76,20 km/h, što je u skladu s dosadašnjim spoznajama o regresiji specifičnih tehničkih sposobnosti tijekom perioda smanjenog trenažnog opterećenja (Krakan, Milanović, Belčić, 2020). Istraživanje je pokazalo da tijekom prijelaznog perioda, kada dolazi do smanjenja trenažnog opterećenja, može doći do regresije specifičnih tehničkih sposobnosti kod mladih nogometaša. Konkretno, zabilježeno je neznatno smanjenje prosječne brzine udarca na vrata, što sugerira da tehničke sposobnosti zahtijevaju kontinuiranu praksu i mogu opadati tijekom perioda smanjenog treninga. Studija je provedena na mladim nogometašima, analizirajući varijablu brzine udarca na vrata (izraženu u km/h) prije i nakon prijelaznog perioda.

Rezultati za 50 metara sprint pokazuju blagi napredak (AS: 8.41 8.18 sekundi), što sugerira da kratkotrajni prijelazni period ne mora negativno utjecati na brzinu. Prema istraživanjima Bangsbo (2006) i Malina et al. (2004), kod djece i mladih sportaša moguće je zadržavanje ili čak poboljšanje eksplozivnih sposobnosti tijekom perioda s manjim opterećenjem, posebno ako su ostali fizički aktivni kroz spontanu igru.

Kod testa sprinta na 50 metara zabilježeno je poboljšanje prosječnog rezultata s 8,41 s na 8,18 s, što je iznenađujuće jer većina dosadašnjih istraživanja, poput rada Jukića (2016) i Cvetkovića (2011), ukazuje na pad brzinskih sposobnosti nakon prijelaznog perioda. Ovakav rezultat moguće je objasniti činjenicom da mlađi pioniri zbog prirode rasta i razvoja, ali i moguće spontane aktivnosti tijekom prijelaznog perioda, lakše održavaju ili čak neznatno poboljšavaju brzinske sposobnosti, što su potvrdili i Malina i Bouchard (2007) u svom radu o utjecaju rasta na motoričke performanse djece.

U agilnosti (T-test) vidljiv je pad rezultata (AS: 10.87 11.09 sekundi), što potvrđuje nalaze Jukića i sur. (2009) da koordinacijske i agilne sposobnosti prve trpe tijekom pauze. Budući da zahtijevaju specifičan trening i frekventnu stimulaciju, njihov razvoj bez nadziranog rada stagnira ili nazaduje. Naime, autori Jukić (2016) te Cvetković (2011) navode pad brzinskih i aerobnih sposobnosti tijekom prijelaznog perioda kod djece i mlađih sportaša. Ovakav rezultat u ovom istraživanju moguće je objasniti činjenicom da su ispitanici, unatoč smanjenom broju organiziranih treninga, ostali tjelesno aktivni kroz spontane igre i rekreativne aktivnosti, što je djelomično održalo ili čak poboljšalo njihove performanse, kako su to već istaknuli Malina i Bouchard (2007).

U testu izdržljivosti (300 m) došlo je do poboljšanja rezultata (AS: 87.64 80.20 sekundi), što je iznenađujuće. Mogući razlozi uključuju bolje vremenske uvjete, veću motivaciju ispitanika ili učenje iz iskustva prethodnog testiranja. Međutim, velika početna standardna devijacija (SD: 10.60) može upućivati na netočnosti u prvom testiranju. Test izdržljivosti na 300 metara pokazao je poboljšanje s 87,64 s na 80,20 s, što se također razlikuje od očekivanih rezultata, s obzirom na to da većina istraživanja, poput Kujundžića i sur. (2017), navodi smanjenje izdržljivosti nakon prijelaznog perioda. Moguće je da je kod ispitanika došlo do adaptacije ili da su u prijelaznom periodu provodili aktivnosti aerobnog karaktera poput bicikliranja ili igre na otvorenom, što je djelomično očuvalo ili čak poboljšalo izdržljivost.

Usporedba s dosadašnjim istraživanjima (Milanović et al., 2011; Sekulić, Matikoš 2007) potvrđuje da tijekom prijelaznog perioda dolazi do stagnacije u razvoju funkcionalnih sposobnosti, s izraženijim padom u kompleksnijim motoričkim zadacima (agilnost, koordinacija). Ipak, naš uzorak pokazuje i određene pozitivne pomake, što upućuje na važnost individualnih razlika, dužine pauze i sadržaja aktivnosti tijekom tog perioda. Ukupno gledano, rezultati ovog istraživanja pokazuju da utjecaj prijelaznog perioda na mlađe pionire u nogometu nije jednoznačan te da određene sposobnosti mogu stagnirati ili čak napredovati, dok druge pokazuju blage regresije, što potvrđuje važnost individualiziranog pristupa i planiranja aktivnosti u prijelaznom razdoblju, kao što sugeriraju Kujundžić i sur. (2019). Premda je odmor važan za regeneraciju, potpuno izostavljanje tjelesne aktivnosti može dovesti do regresije, dok umjerena i rekreativna aktivnost može očuvati ili čak poboljšati određene sposobnosti, što je potvrdilo i ovo istraživanje. Zanimljivo je napomenuti da, iako se očekivala regresija u većem broju varijabli zbog smanjenog volumena i intenziteta treninga, određene sposobnosti pokazale su poboljšanje. Ovo upućuje na važnost prirodnog motoričkog razvoja u ovoj dobi, kao i na mogući učinak odmora i oporavka na funkcionalne sposobnosti, što je u svojim istraživanjima naglasio Bangsbo (1994) za starije nogometaše, a primjenjivo je i na mlađe uzraste.

ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja o utjecaju prijelaznog perioda na razinu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti mlađih pionira u nogometu, može se zaključiti da ovaj period ima značajnu ulogu u njihovom sportskom razvoju. Rezultati su

pokazali da se kroz prijelazni period u ovoj dobi primjećuju pozitivne promjene u određenim sposobnostima kao što su snaga, izdržljivost i fleksibilnost. Također, rezultati su pokazali i određen negativan trend, konkretno kod indeksa tjelesne mase, agilnosti i eksplozivne snage tipa šuta.

Općenito govoreći, rezultati pokazuju pozitivne trendove u većini testiranih parametara, s najvećim poboljšanjima u brzini, izdržljivosti i eksplozivnosti tipa skoka, dok su agilnost i snaga udarca ostali u blagom padu sposobnosti.
Zaključno, prijelazni rok je kritična faza za razvoj funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kod nogometaša pionira. Dobar primjer kako u ovom razdoblju, uz izostanak tjelesne aktivnosti, dijete može stagnirati, čak i biti u blagom padu sposobnosti. Zbog toga, treneri i pomoćno osoblje moraju dati prioritet pravilnom strukturiranju ovog razdoblja kako bi osigurali dugoročni uspjeh i napredak.

LITERATURA

1. Bala, G., Katić, R., & Mikalački, M. (2010). Correlation of parental socioeconomic status indicators with morphological and motor dimensions of preschool children. *Collegium antropologicum, 34*(3), 953-961.
2. Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of sports sciences, 12*(sup1), S5-S12.
3. Bangsbo, J. (2006). Aerobic and anaerobic training in soccer: With special emphasis on training of youth players.
4. Cvetković, I. (2011). Fazes of the sports development in Belgrade based on motivation rating. *Godišnjak Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja,* (17), 39-55.
5. Dujmović P. (2000). Škola nogometa. Zagrebački nogometni savez
6. Hrvatski nogometni savez. (2024). Pravilnik o nogometnim natjecanjima. Preuzeto 21. svibnja 2025. https://hns.family/files/documents/30882/Pravilnik%20o%20nogometnim%20natjecanjima.pdf
7. Jukić, I. (2016). Razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane skupine djece u nogometu. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Kosovac, J. (2021). UTJECAJ PAUZE UZROKOVANE PANDEMIJOM COVID-19 NA MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI MLADIH NOGOMETAŠA (Doctoral dissertation, Sveučilište u Zagrebu, Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet).
9. Krakan, I., Milanovic, L., & Belcic, I. (2020). Effects of plyometric and repeated sprint training on physical performance. Sports, 8(7), 91.
10. Kujundžić Lujan, I. (2019). Transfer plesnih struktura djece mlađe školske dobi: doktorska disertacija (Doctoral dissertation, Sveučilište u Splitu, Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet).
11. Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation, and physical activity
12. Milanović, D. et al. (2011). Utjecaj pauze na promjene motoričkih sposobnosti kod
13. Sekulić, D. et al. (2003). Dijagnostika i treniranje motoričkih sposobnosti kod djece i mladih.
14. Sekulić, D., Metikoš, D., & Sveučilište, S. (2007). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. Split: Fakultet prirodoslovno–matematičkih znanosti i kineziologije.
15. Silva JR, Brito J, Akenhead R, Nassis GP. The Transition Period in Soccer: A Window of Opportunity. *Sports Med. 2016.*

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ PLIVANJA NA MIŠIĆNU JAKOST KOD DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU I OSOBA S INVALIDITETOM

Veronika Mahač
Sveučilište u Rijeci Fakultet zdravstvenih studija
vmahacc@gmail.com

Ilona Koval Grubišić
Parasportski savez Primorsko goranske županije
ilonagrubisic@gmail.com

Petra Anđelić
Paraplivački klub Forca
petraandjelic88@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je analizirati promjene u mišićnoj jakosti kod djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom nakon sustavnog tromjesečnog programa plivanja. U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika različitih dijagnoza poput cerebralne paralize, autizma i Downovog sindroma. Program kineziološke intervencije trajao je 12 tjedana uz frekvenciju od dva treninga tjedno u trajanju od 60 minuta. Mišićna jakost mjerena je primjenom fiksnog dinamometra EasyForce® na osam mišićnih skupina gornjih i donjih ekstremiteta. Testiranje je obuhvatilo inicijalno mjerenje u ožujku i finalno mjerenje u lipnju 2024. godine. Statistička obrada podataka provedena je t-testom za zavisne uzorke uz razinu značajnosti $p < 0,05$. Rezultati su ukazali na statistički značajno povećanje mišićne jakosti u svim testiranim parametrima s razinom značajnosti $p < 0,01$. Sve prosječne vrijednosti u finalnom mjerenju bile su sustavno više u odnosu na početno stanje. Dobiveni podaci potvrđuju visoku učinkovitost programiranog vježbanja u vodi za nadvladavanje dekondicioniranja. Porast mišićne jakosti izravno pridonosi lakšem obavljanju aktivnosti svakodnevnog života i većoj samostalnosti korisnika. Istraživanje pruža empirijsku podlogu za snažniju integraciju plivačkih aktivnosti u sustave sportske rekreacije i kineziterapije. Buduće studije trebale bi obuhvatiti veći broj ispitanika kroz duže vremenske periode radi standardizacije metodologije.

Ključne riječi: *dinamometrija, funkcionalne sposobnosti, inkluzija, kineziološki tretman, kondicija*

Abstract
The goal of this study was to analyze changes in muscle strength in children with developmental disabilities and people with disabilities after a systematic three-month swimming program. The study included 30 participants with various diagnoses such as cerebral palsy, autism, and Down syndrome. The kinesiological intervention program lasted 12 weeks with a frequency of two 60-minute training sessions per week. Muscle strength was measured using the EasyForce® fixed dynamometer on eight muscle groups of the upper and lower extremities. Testing included initial measurement in March and final measurement in June 2024. Statistical data processing was performed using a t-test for dependent samples with a significance level of $p < 0.05$. The results indicated a statistically significant increase in muscle strength in all tested parameters with a significance level of $p < 0.01$. All mean values in the final measurement were consistently higher compared to the initial state. The obtained data confirm the high efficiency of programmed exercise in water for overcoming deconditioning. The increase in muscle strength directly contributes to easier performance of activities of daily living and greater independence of users. The research provides an empirical basis for stronger integration of swimming activities into sports recreation and kinesitherapy systems. Future studies should include a larger number of participants over longer periods for methodology standardization.

Keywords: *dynamometry, functional abilities, inclusion, kinesiological treatment, physical fitness*

Uvod

Tjelesno zdravlje i funkcionalna sposobnost ključni su čimbenici koji utječu na cjelokupni razvoj i kvalitetu života svih dobnih skupina, uključujući djecu s teškoćama u razvoju (TUR) i osobe s invaliditetom (OSI) (UNICEF, 2022). Među različitim oblicima tjelesne aktivnosti, plivanje se ističe kao izuzetno korisna i prilagodljiva aktivnost koja pruža brojne prednosti u tjelesnom, emocionalnom i socijalnom razvoju (Stubbs, 2017; Tanaka, 2009). Održavanje optimalne kondicije za ovu populaciju često predstavlja izazov koji zahtijeva posebnu pozornost kineziologa, posebice u kontekstu inkluzije kroz tjelesnu aktivnost (Durstine i sur., 2000). Plivanje je monostrukturalna ciklična aktivnost koja se provodi u vodi. Zbog specifičnih vještina i okruženja, ono postaje sredstvo socijalne integracije, modalitet provođenja slobodnog vremena i važan edukacijski alat

(Balan, 2015). Kretanje u vodi ključno je za intervencijske programe jer se plivačka sredstva mogu u potpunosti prilagoditi motoričkim izazovima korisnika (Stubbs, 2017). Redovita aktivnost značajno utječe na lokomotorni, kardiovaskularni, metabolički i živčani sustav, nudeći jedinstvenu priliku za unapređenje dobrobiti kroz cijeli životni vijek, bez obzira na spol, dob ili vrstu invaliditeta (Lee i Oh, 2014). Mišićna snaga, definirana kao sposobnost mišića da proizvede silu protiv opterećenja, ključan je faktor tjelesne kondicije (Saltin, 1973). Tijekom plivanja aktiviraju se gotovo sve mišićne skupine, a opskrba mišića kisikom veća je kod plivača u usporedbi s neplivačima (Solway i sur., 2001). Primarna funkcija skeletnih mišića je generiranje sile, što uključuje sposobnost generiranja maksimalne sile, brzinu generiranja sile (eksplozivnost) i izdržljivost (Milanović i sur., 2013). Mišićna jakost podrazumijeva silu koju mišić proizvodi tijekom maksimalne voljne kontrakcije, a dijeli se na statičku (izometričku) i dinamičku, koja uključuje koncentričnu i ekscentričku komponentu (Marković, 2008). Za objektivno mjerenje mišićne jakosti koristi se dinamometrija kao valjana i pouzdana metoda (Romero-Franco i sur., 2019). U kineziološkim istraživanjima najčešće se primjenjuju fiksni (push), prijenosni fiksni (pull) te ručni (handgrip) dinamometri, a dobivene vrijednosti izražavaju se u njutnima (N) ili kilogramima (kg) (C M De i sur., 2022). Sudjelovanje djece s TUR i osoba s OSI u sportskim i rekreacijskim aktivnostima promiče inkluziju, smanjuje dekondicioniranje i optimizira tjelesno funkcioniranje (Durstine i sur., 2000). Unatoč tim prednostima, ova populacija često ima nižu razinu kondicije i višu razinu pretilosti od svojih vršnjaka (Fragala-Pinkham i sur., 2008). Procjenjuje se da oko 15% svjetske populacije živi s nekim oblikom invaliditeta (UNICEF, 2022), dok u Republici Hrvatskoj taj udio iznosi 12,4% (Izvješće o osobama s invaliditetom, 2019). Dosadašnja istraživanja potvrđuju dobrobiti plivanja, no broj studija o utjecaju na mišićnu jakost u ovoj populaciji i dalje je ograničen (Yilmaz i sur., 2004). Glavni cilj ovog rada je analizirati promjene u mišićnoj jakosti kod djece s TUR i OSI nakon sustavnog tromjesečnog programa plivanja. Sukladno glavnoj temi konferencije, pretpostavlja se da će kineziološki tretman u vodi rezultirati statistički značajnim povećanjem mišićne jakosti u svim testiranim mišićnim skupinama.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika (djeca s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom) odabranih prigodnim uzorkom iz paraplivačkog kluba. Uzorak je obuhvatio polaznike s različitim dijagnozama: cerebralnom paralizom, autizmom, tjelesnim oštećenjima, intelektualnim teškoćama i Downovim sindromom. Istraživanje je provedeno na kompleksu Bazena Kantrida u Rijeci u razdoblju od ožujka do lipnja 2024. godine.

Uzorak varijabli

Skup nezavisnih varijabli obuhvaća spol, dob, primarnu dijagnozu (autizam, cerebralna paraliza, Downov sindrom, intelektualne teškoće ili tjelesno oštećenje) te vrijeme mjerenja (inicijalno i finalno). Zavisne varijable mišićne jakosti mjerene su fiksnim dinamometrom EasyForce® (N) kroz pokrete antefleksije i retrofleksije ramena, fleksije i ekstenzije lakta, kuka te koljena. Dodatno su mjereni kardiorespiratorni parametri (SpO2, puls, krvni tlak) u mirovanju i nakon 6-minutnog testa hodanja (6MWTD). Svi podaci prikupljeni su u dvije vremenske točke radi utvrđivanja učinka tromjesečnog programa plivanja.

Protokol istraživanja

Istraživanje je započelo inicijalnim testiranjem u ožujku 2024. na Bazenima Kantrida uz informirani pristanak roditelja. Individualna mjerenja od 20 minuta provodio je isti fizioterapeut, procjenjujući jakost osam mišićnih skupina kroz tri maksimalne kontrakcije te izvodeći 6MWT test. Uslijedio je 12-tjedni program plivanja (dva puta tjedno po 60 minuta) pod stručnim vodstvom kineziologa, s fokusom na vježbe snage i tehniku. U lipnju 2024. provedeno je finalno testiranje identičnim protokolom, nakon čega su podaci sistematizirani za statističku obradu.

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni u programima MS Office Excel i Statistica 14.0. Normalnost distribucije provjerena je Shapiro-Wilk testom. Za analizu razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja korišten je t-test za zavisne uzorke. Razlike s obzirom na dobne skupine i dijagnoze testirane su multivarijatnom analizom kovarijance (MANCOVA). Razina značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Prije provođenja statističke analize podataka, utvrđena je normalnost distribucije rezultata mišićne jakosti za inicijalno i finalno mjerenje. S obzirom na veličinu uzorka ($N = 30$), primijenjen je Shapiro-Wilk test. Rezultati testa za varijablu mišićne jakosti prikazani su u Tablici 2 (ili Slici 1, ovisno o formatu). S obzirom na to da su utvrđene p-vrijednosti za sve testirane varijable veće od 0,05 ($p > 0,05$), zaključuje se kako distribucija rezultata mišićne jakosti ne odstupa značajno od normalne distribucije.

Rezultati

Prije početka analize podataka, utvrđena je normalnost distribucije rezultata za sva provedena mjerenja. S obzirom na veličinu uzorka ($N = 30$), primijenjen je Shapiro-Wilk test. Rezultati testiranja normalnosti distribucije za varijable kardiorespiratorne izdržljivosti prikazani su u Tablici 2, dok su rezultati za varijable mišićne jakosti prikazani u Tablici 3. Budući da su utvrđene p-vrijednosti (Sig.) za sve varijable u oba mjerenja veće od granične vrijednosti ($p > 0,05$), zaključuje se kako distribucija rezultata ne odstupa značajno od normalne distribucije, što omogućuje primjenu parametrijskih statističkih testova.

Tablica 2. Rezultati Shapiro-Wilk testa za ispitivanje normalnosti distribucije rezultata kardiorespiratorne izdržljivosti (inicijalno i finalno mjerenje)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
SpO2 u mirovanju (%)-inicijalno	,912	30	,071
SpO2 nakon 6MWT (%)-inicijalno	,874	30	,200
Puls u mirovanju (bpm)-inicijalno	,945	30	,122
Puls nakon 6MWT (bpm)-inicijalno	,974	30	,661
Sistolički krvni tlak u mirovanju (mmHg)-inicijalno	,928	30	,063
Dijastolički krvni tlak u mirovanju (mmHg)-inicijalno	,935	30	,660
Sistolički krvni tlak nakon 6MWT (mmHg)-inicijalno	,964	30	,386
Dijastolički krvni tlak nakon 6MWT (mmHg)-inicijalno	,960	30	,318
6MWTD (m)-inicijalno	,957	30	,254
SpO2 u mirovanju (%)-finalno	,843	30	,111
SpO2 nakon 6MWT (%)-finalno	,917	30	,072
Puls u mirovanju (bpm)-finalno	,974	30	,648
Puls nakon 6MWT (bpm)-finalno	,896	30	,070
Sistolički krvni tlak u mirovanju (mmHg)-finalno	,941	30	,096
Dijastolički krvni tlak u mirovanju (mmHg)-finalno	,976	30	,709
Sistolički krvni tlak nakon 6MWT (mmHg)-finalno	,966	30	,435
Dijastolički krvni tlak nakon 6MWT (mmHg)-finalno	,982	30	,870
6MWTD (m)-finalno	,949	30	,159

Legenda: SpO2 – saturacija kisikom; 6MWT – test hodanja od šest minuta (Six-Minute Walk Test); 6MWTD – prehodana udaljenost u šest minuta; bpm – broj otkucaja srca u minuti (beats per minute); mmHg – milimetri žive (jedinica za krvni tlak); Statistic – vrijednost Shapiro-Wilk testne statistike; df – stupnjevi slobode; Sig. – razina značajnosti (p-vrijednost).

Nakon potvrde normalne distribucije, pristupilo se usporedbi inicijalnih i finalnih rezultata. Rezultati T-testa za zavisne uzorke, kojima su uspoređene prosječne vrijednosti parametara mišićne jakosti prije i nakon tromjesečnog treninga plivanja, prikazani su na Slici 2. Iz utvrđenih p-vrijednosti može se zaključiti kako postoje statistički značajne razlike između inicijalnih i finalnih vrijednosti mišićne jakosti za svih osam skupina skeletnih mišića ($p < 0,01$). Iz prosječnih vrijednosti mišićne jakosti vidljivo je da su se sve vrijednosti značajno povećale u finalnom mjerenju u usporedbi s inicijalnim stanjem. Detaljni rezultati provjere normalnosti za varijable jakosti nalaze se u nastavku.

Tablica 3. Rezultati Shapiro-Wilk testa za ispitivanje normalnosti distribucije rezultata mišićne jakosti (inicijalno i finalno mjerenje)

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
ekstenzija koljena desno inicijalno	,923	30	,320
ekstenzija koljena lijevo inicijalno	,918	30	,420
ekstenzija koljena desno finalno	,935	30	,068
ekstenzija koljena lijevo finalno	,921	30	,082
fleksija koljena desno inicijalno	,943	30	,107
fleksija koljena lijevo inicijalno	,897	30	,070
fleksija koljena desno finalno	,954	30	,217
fleksija koljena lijevo finalno	,895	30	,060
ekstenzija kuka lijevo incijalno	,894	30	,287
ekstenzija kuka desno inicijalno	,927	30	,090
ekstenzija kuka desno finalno	,920	30	,062
ekstenzija kuka lijevo finalno	,872	30	,200
fleksija kuka desno inicijalno	,941	30	,096
fleksija kuka lijevo inicijalno	,926	30	,093
fleksija kuka desno finalno	,956	30	,244
fleksija kuka lijevo finalno	,932	30	,065
antifleksija ramena desno inicijalno	,907	30	,081
antifleksija ramena lijevo inicijalno	,812	30	,367
antifleksija ramena desno finalno	,930	30	,084
antifleksija ramena lijevo finalno	,822	30	,368
retrofleksija ramena desno inicijalno	,925	30	,063
retrofleksija ramena lijevo inicijalno	,886	30	,400
retrofleksija ramena desno finalno	,908	30	,410
retrofleksija ramena lijevo finalno	,906	30	,210
ekstenzija lakta desno inicijalno	,935	30	,066
ekstenzija lakta lijevo inicijalno	,913	30	,071
ekstenzija lakta desno finalno	,947	30	,138
ekstenzija lakta lijevo finalno	,906	30	,210
fleksija lakta desno inicijalno	,959	30	,284
fleksija lakta lijevo inicijalno	,955	30	,233
fleksija lakta desno finalno	,967	30	,454
fleksija lakta lijevo finalno	,931	30	,076

Legenda: Statistic – vrijednost Shapiro-Wilk testne statistike (pokazatelj odstupanja od normalne distribucije); df – stupnjevi slobode (broj ispitanika); Sig. – razina značajnosti (p-vrijednost); inicijalno – mjerenje provedeno prije početka programa; finalno – mjerenje provedeno nakon 12 tjedana programa.

Analizom aritmetičkih sredina vidljivo je da su se sve mjerene vrijednosti mišićne jakosti, od gornjih ekstremiteta (antifleksija ramena, fleksija lakta) do donjih ekstremiteta (ekstenzija koljena, kuka), značajno povećale u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno stanje, što potvrđuje visoku učinkovitost provedenog kineziološkog programa plivanja kod djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi učinke 12-tjednog programa plivanja na mišićnu jakost djece s teškoćama u razvoju (TUR) i osoba s invaliditetom (OSI) primjenom objektivne metode dinamometrije. Rezultati ukazuju na statistički značajan napredak ($p < 0,01$) u svim testiranim parametrima mišićne jakosti nakon kineziološke intervencije. Dobiveni podaci potvrđuju da je plivanje, kao monostrukturalna ciklična aktivnost u specifičnim uvjetima vodene sredine, izuzetno učinkovit alat za poticanje mišićne hipertrofije i funkcionalnog napretka kod ove populacije (Prins, 2009). Statistička značajnost sugerira da sustavno programirano vježbanje u vodi može nadvladati izazove dekondicioniranja s kojima se djeca s TUR i osobe s OSI često susreću (Fragala-Pinkham i sur., 2008).

Relativni nedostatak sličnih istraživanja u literaturi može se pripisati specifičnim izazovima poput otežane regrutacije ispitanika zbog logističkih prepreka i manjka motivacije za dugotrajno sudjelovanje (Daly i Malone, 2000). Također, odabir adekvatnih instrumenata predstavlja izazov jer standardizirani testovi često nisu validirani za osobe s teškim oštećenjima, stoga primjena fiksnih dinamometara predstavlja doprinos objektivizaciji praćenja napretka (Martin i sur., 2006; Stark i sur., 2011).

Važno je naglasiti da porast mišićne jakosti ne predstavlja samo fiziološki dobitak, već ima snažnu ulogu u inkluziji. Veća razina snage omogućuje lakše obavljanje aktivnosti svakodnevnog života (ADŽ), što izravno utječe na samostalnost i samopouzdanje korisnika (WHO, 2011). Ovakvi rezultati pružaju empirijsku podlogu za veću integraciju plivanja u sustav sportske rekreacije i kineziterapije (Case, 2010).

Zaključak

Na temelju provedenog istraživanja zaključuje se da sustavni tromjesečni program plivanja dovodi do statistički značajnog povećanja mišićne jakosti kod djece s TUR i osoba s OSI. Rezultati inicijalnog i finalnog mjerenja dinamometrijom potvrdili su pozitivan utjecaj kineziološkog tretmana na svih osam testiranih mišićnih skupina. Iako metodološki izazovi često ograničavaju broj studija, ovo istraživanje pruža dokaz o visokoj učinkovitosti plivanja kao inkluzivnog alata koji izravno poboljšava tjelesnu kondiciju i kvalitetu života ispitanika. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na standardizaciju metodologija te obuhvatiti veći broj ispitanika kroz duže intervencije.

Literatura

1. American Thoracic Society. (2002). ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 166*(1), 111–117.
2. Balan, V. (2015). Aspects of the swimming lesson design at disabled children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 197*, 1679–1683.
3. Becker, B. E. (2009). Aquatic therapy: Scientific foundations and clinical rehabilitation applications. PM&R: *The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation, 1*(9), 859–872.
4. De C. M., S. M., Souza, M. A., Ferreira, K. R., Campos, L. O., & Igor, S. (2022). Validity and test–retest reliability of a novel Push low-cost hand-held dynamometer for knee strength assessment during different force ranges. *Journal of Personalized Medicine, 12*(1).
5. Case, L. E. (2010). *Adapted physical activity, recreation and sport.* McGraw-Hill.
6. Daly, D. J., & Malone, L. A. (2000). Adapting swimming training for people with disabilities. *Sports Medicine, 30*(6), 463–472.
7. Durstine, J. L., Painter, P., Franklin, B. A., Morgan, D., Pitetti, K. H., & Roberts, S. O. (2000). Physical activity for the chronically ill and disabled. *Sports Medicine, 30*(3), 207–219.
8. Fragala-Pinkham, M., Haley, S. M., & O'Neil, M. E. (2008). Group aerobic conditioning for children with disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology, 50*(2), 143–153.
9. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2019). *Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj.* https://www.hzjz.hr
10. Krmpotić, M. (2015). *Motorički razvoj djece predškolske dobi* (Diplomski rad). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Lee, B. A., & Oh, D. J. (2014). The effects of aquatic exercise on body composition, physical fitness, and vascular compliance of obese elementary students. *Journal of Exercise Rehabilitation, 10*(3), 184–190.
12. Marković, G. (2008). *Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening.* Medicinska naklada.
13. Martin, H. J., Yule, V., Syddall, H. E., Dennison, E. M., Sayer, A. A., & Aihie, C. (2006). Is hand-held dynamometry a valid measure of muscle strength? *Age and Ageing, 35*(5), 535–541.
14. Milanović, D., Šalaj, S., Jukić, I., & Gregov, C. (2013). *Teorija treninga: kineziologija sporta.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Mišigoj-Duraković, M., i sur. (1999). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Grafos; Fakultet za fizičku kulturu.
16. Prins, J. H. (2009). Aquatic rehabilitation of the injured athlete. *Clinics in Sports Medicine, 28*(3), 447–457.
17. Romero-Franco, N., Fernández-Domínguez, J. C., Montaño-Munuera, J. A., Romero-Franco, J., & Jiménez-Reyes, P. (2019). Validity and reliability of a low-cost dynamometer to assess maximal isometric strength of the upper limb. *Journal of Sports Sciences, 37*(15), 1787–1793.
18. Saltin, B. (1973). *Limiting factors of physical performance: Oxygen transport by the circulatory system during exercise in man*. Almqvist & Wiksell.
19. Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., & Thomas, S. (2001). A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest, 119*(1), 256–270.
20. Stark, T., Walker, B., Phillips, J. K., Fejer, R., & Beck, R. (2011). Hand-held dynamometry reliability in sub-acute stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine, 43*(1), 51–57.
21. Stubbs, B. (2017). *The health benefits of swimming: A systematic review*. https://swimswam.com
22. Tanaka, H. (2009). Swimming exercise. *Sports Medicine, 39*(5), 377–387.
23. UNICEF. (2022). *Children with disabilities overview*. https://data.unicef.org/topic/child-disability/overview/
24. World Health Organization. (2011). *World report on disability*. https://www.who.int/publications/i/item/9789241564182
25. Yilmaz, I., Yanarda, M., Birkan, B., & Bumin, G. (2004). Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatrics International, 46*(5), 624–626.

Izvorni znanstveni rad

KONTRAKTILNA SVOJSTVA MIŠIĆA NATKOLJENICE I POTKOLJENICE KOD TRENIRANE POPULACIJE STUDENATA I STUDENTICA

Vedran Dukarić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
vedran.dukaric@kif.unizg.hr

Tomislav Rupčić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
tomislav.rupcic@kif.unizg.hr

Ljubomir Antekolović
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
ljubomir.antekolovic@kif.unizg.hr

Ivan Brkljačić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
ivan.brkljacic@kif.unizg.hr

Marijo Baković
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
marijo.bakovic@kif.unizg.hr

Sažetak
Ovo istraživanje imalo je za cilj utvrditi postoje li spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića vastus medialis (VM) i gastrocnemius medialis (GM) kod trenirane populacije studenata kineziologije. U uzorku je sudjelovalo 24 ispitanika (12 studentica i 12 studenata), svi redovito tjelesno aktivni. Kontraktilna svojstva mišića procijenjena su tenziomiografijom (TMG), analizirajući parametre: vrijeme kašnjenja (Td), vrijeme kontrakcije (Tc), vrijeme održavanja kontrakcije (Ts), vrijeme relaksacije (Tr) i maksimalni pomak mišića (Dm). Rezultati pokazuju da kod mišića VM nije bilo statistički značajnih spolnih razlika u većini varijabli (Tc, Ts, Tr, Td). Međutim, utvrđena je značajna razlika u maksimalnom pomaku mišića (Dm), gdje su studenti ostvarili veće vrijednosti, što upućuje na razlike u mehaničkim svojstvima i mišićnoj krutosti. Kod mišića GM nisu pronađene razlike u Tc, Td i Dm, ali su zabilježene statistički značajne razlike u vremenskim parametrima Ts i Tr. Studentice su imale dulje vrijeme održavanja kontrakcije i relaksacije, uz velike veličine učinka, što sugerira spolno specifične razlike u vremenskom profilu kontrakcije. Utvrđeni rezultati potvrđuju da se spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića ne manifestiraju jednoliko kroz sve parametre, već ovise o funkcionalnoj ulozi mišića. Proksimalni mišić (VM) pokazuju razlike u mehaničkim svojstvima, dok distalni mišić (GM) iskazuju razlike u vremenskim karakteristikama kontrakcije. Zaključno, TMG se pokazuje kao koristan alat za promatranje specifičnih živčano-mišićnih razlika između spolova. Rezultati imaju praktične implikacije za individualizaciju treninga, planiranje opterećenja i praćenje mišićnog statusa u sportskoj populaciji.

Ključne riječi: *tenziomiografija (TMG), spolne razlike, funkcionalna svojsta mišića*

CONTRACTILE PROPERTIES OF UPPER AND LOWER LEG MUSCLES IN A TRAINED POPULATION OF MALE AND FEMALE STUDENTS

Abstract
The aim of this study was to determine whether sex differences exist in the contractile properties of the vastus medialis (VM) and gastrocnemius medialis (GM) muscles in a trained population of kinesiology students. The sample consisted of 24 participants (12 males and 12 females), all of whom were regularly physically active. Muscle contractile properties were assessed using tensiomyography (TMG), analyzing the following parameters: delay time (Td), contraction time (Tc), sustain time (Ts), relaxation time (Tr), and maximal displacement (Dm). The results showed no statistically significant sex differences in most variables (Tc, Ts, Tr, Td) for the VM muscle. However, a significant difference was found in maximal displacement (Dm), with males achieving higher values, indicating differences in mechanical properties and muscle stiffness. For the GM muscle, no differences were observed in Tc, Td, and Dm, while statistically significant differences were found in the temporal parameters Ts and Tr. Females demonstrated longer sustain and relaxation times, with large effect sizes, suggesting sex-specific differences in the temporal profile of muscle contraction.These findings confirm that sex differences in muscle

contractile properties do not manifest uniformly across all parameters but depend on the functional role of the muscle. The proximal muscle (VM) shows differences in mechanical properties, whereas the distal muscle (GM) exhibits differences in temporal characteristics of contraction.In conclusion, TMG proves to be a useful tool for detecting specific neuromuscular differences between sexes. The results have practical implications for training individualization, load planning, and monitoring of muscle status in athletic populations.

Keywords: *tensiomyography (TMG), sex differences, muscle functional properties*

Uvod

Mišićna funkcija i odgovor mišića na različite podražaje predstavljaju jedno od ključnih područja istraživanja u sportu (Rusu i sur., 2013; Nuzzo, 2023). Kontraktilna svojstva mišića važna su za definiranje živčano-mišićnog statusa, prevenciju ozljeda te posljedično planiranje i programiranje trenažnog procesa. Neinvazivne metode procjene mišićne funkcije imaju sve veću primjenu, među kojima se posebno ističe tenziomiografija (TMG) (Macgregor i sur., 2018; Lohr i sur., 2019).

Tenziomiografija omogućuje proučavanje mehaničkog odgovora mišića na električnu stimulaciju te daje uvid u funkcionalna svojstva mišića poput brzine kontrakcije, relaksacije te mišićne krutosti (stiffness) (Dahmane i sur., 2005; Šimunič, 2012). Dosadašnja istraživanja pokazuju da kontraktilna svojstva mišića variraju ovisno o treniranosti, tipu aktivnosti i funkcionalnoj ulozi pojedinog mišića (García-Manso i sur., 2011; Loturco i sur., 2016). Nadalje, TMG može uspješno detektirati razlike u kontraktilnim svojstvima između različitih skupina, ali te razlike nisu uvijek podjednako prisutne između promatranih parametrima. Primjerice, istraživanja na sportašima pokazuju da su razlike između skupina često ograničene na pojedine varijable, dok ostali parametri ostaju nepromijenjeni (Pajović i sur., 2023). Također, istraživanja koja uspoređuju različite tipove sportaša ukazuju na to da su razlike izraženije u vremenskim parametrima kontrakcije i relaksacije (Prvulović i sur., 2025). TMG se sve češće koristi u sportu za praćenje umora, adaptacija na trening te identifikaciju mišićnih promjena (Rey i sur., 2012; Virto i sur., 2024). Međutim, unatoč sve većoj primjeni ove metode, spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića još uvijek nisu dovoljno istražene. Poznato je da su između spolova prisutne razlike u mišićnoj strukturi, uključujući udio mišićnih vlakana, mišićnu masu i živčano-mišićnu aktivaciju, što može utjecati na funkcionalna svojstva mišića (Nuzzo, 2023).

Vrijeme kontrakcije (Tc) se povezuje s tipom mišićnih vlakana i sposobnošću brzine razvoja sile, dok maksimalna amplituda pomaka (Dm) ukazuje na mišićnu krutost te funkcionalno stanje mišića (Dahmane i sur., 2005; Ditroilo i sur., 2011). Takve razlike potencijalno se mogu odraziti i na TMG parametre, no rezultati istraživanja su ograničeni osobito u homogenim uzorcima treniranih ispitanika.

Mišići donjih ekstremiteta razlikuju se prema svojoj funkcionalnoj ulozi unutar kinetičkog lanca, što se može odraziti i na njihova kontraktilna svojstva. Dok mišić vastus medialis (VM) kao proksimalni mišić primarno sudjeluje u stabilizaciji koljenog zgloba i generiranju sile tijekom ekstenzije, mišić gastrocnemius medialis ima važnu ulogu u distalnoj kontroli pokreta, elastičnim komponentama kretanja i prijenosu sile kroz gležanj (Macgregor i sur., 2018). Zbog tih funkcionalnih razlika, moguće je očekivati da će kontraktilna svojstva ova dva mišića pokazivati različite obrasce adaptacije, ali i potencijalne spolne razlike. Prethodna istraživanja ukazuju da su razlike u kontraktilnim svojstvima često izraženije kod mišića uključenih u reaktivne i elastične motoričke zadatke, poput gastrocnemiusa, dok se kod proksimalnih mišića češće uočavaju razlike u mehaničkim svojstvima poput mišićne krutosti (Pajović i sur., 2023; Prvulović i sur., 2025). Unatoč sve većoj primjeni TMG-a, spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića još uvijek nisu dovoljno istražene. Istraživanje koje je analiziralo mišiće trupa pokazalo je da postoje spolne razlike u TMG parametrima, osobito u varijablama povezanim s mišićnom krutošću, te da te razlike nisu isključivo posljedica antropometrijskih karakteristika, već i unutarnjih (funkcionalne i fizikalne karakteristike mišićnog tkiva) svojstava mišića (Wilson i sur., 2020). Nadalje, istraživanja ukazuju na to da su obrasci kontraktilnih svojstava različiti između spolova, pri čemu studentice pokazuju drugačiji obrazac deformacije mišića u odnosu na muškarce (Brownstein i sur., 2019). S obzirom na te razlike, može se očekivati da će se spolne razlike u kontraktilnim svojstvima očitovati na različit način ovisno o mišiću. Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoje li spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića vastus medialisa i gastrocnemiusa medialisa kod trenirane populacije studenata kineziologije.

2. METODE RADA

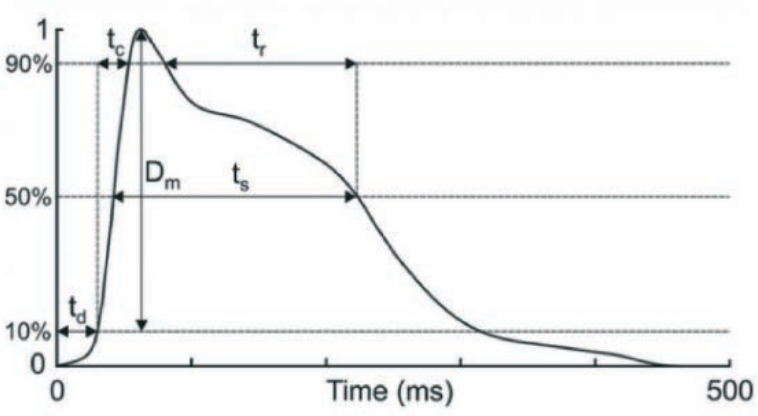
2.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 24 ispitanika, studenata 1. godine Kineziološkog fakulteta u Zagrebu. Kriterij uključivanja bio je da su ispitanici redovito tjelesno aktivni (3 treninga tjedno) te bez akutnih ozljeda lokomotornog sustava. Uzorak je podijeljen prema spolu od kojih je svaka grupa imala po 12 ispitanika. Studentice su imale prosječnu dob od 20,20 ± 1,31 godina, prosječnu tjelesnu visinu 163,92 ± 5,84 cm te tjelesnu masu 58,88 ± 5,52 kg. Studenti su imali prosječnu dob od 19,80 ± 0,82 godina, prosječnu tjelesnu visinu 182,02 ± 4,87 cm te tjelesnu masu 79,59 ± 11,38 kg. Ispitanici su prije početka istraživanja informirani o postupku mjerenja te su potpisali pristanak za sudjelovanjem u istraživanju.

2.2. Uzorak varijabli

Ovo istraživanje usmjereno je na definiranje kontraktilnih svojstava mišića metodom tenziomiografije. Mjerenje je provedeno u standardiziranim uvjetima u mirovanju, a analizirani su parametri: vrijeme kašnjenja (Td); vrijeme kontrakcije (Tc); vrijeme održavanja kontrakcije (Ts); vrijeme relaksacije (Tr); maksimalna amplituda pomaka (Dm).

Td – vrijeme od električnog podražaja do 10% maksimalne kontrakcije
Tc – vrijeme od 10% do 90% maksimalne kontrakcije
Ts – vrijeme između 50% kontrakcije i 50% relaksacije
Tr – vrijeme od 90% do 50% relaksacije
Dm – maksimalna amplituda pomaka mišićnog trbuha



Izvor: https://www.tensiomyography.net/croatian?lightbox=dataItem-jehk2sf0
Slika 1. Prikaz varijabli na krivulji mišićne kontrakcije

2.3. Protokol istraživanja

Prije provedbe mjerenja ispitanici su upoznati s protokolom mjerenja te su pristali dobrovoljno sudjelovati u istraživanju. Upute prije mjerenja bile su da 2 dana prije istraživanja ispitanici nemaju tjelesnu aktivnost kako potencijalne mikrotraume mišića ne bi utjecale na rezultat. Prije početka mjerenja kontraktilnih svojstava utvrđena su osnovna morfološka obilježja ispitanika. Za utvrđivanje visine i mase tijela ispitanika koristio se prijenosni antropometar (SECA 213, Seca GMBH & Co., Njemačka) i OMRON dijagnostička vaga (BF-511, Omron, Japan). Kontraktilna svojstva mišića procijenjena su metodom tenziomiografije (TMG; TMG-BMC Ltd., Ljubljana, Slovenija), neinvazivnom tehnikom koja omogućuje procjenu mehaničkog odgovora mišića na električnu stimulaciju. TMG sustav sastoji se od električnog stimulatora (elektroda) i digitalnog senzora pomaka koji mjeri promjene debljine mišićnog trbuha tijekom kontrakcije. Senzor se postavljao okomito na kožu iznad najdebljeg dijela mišića. Postavljanje senzora i elektroda prethodno je definirano no individualne strukture mišića mogu utjecati na mjesto postavljanja. Radi standardizacije istraživanja određen je jedan mjeritelj koji je provodio sva mjerenja. Pouzdanost i valjanost ove metode potvrđene su u ranijim istraživanjima (Dahmane i sur., 2005; Šimunič, 2012). Mjerenje je provedeno u standardiziranim laboratorijskim uvjetima u mirovanju. Senzor je postavljen na najizraženiji dio mišićnog trbuha, određen palpacijom tijekom voljne kontrakcije. Električna stimulacija započinjala je s intenzitetom od 20 mA te se postupno povećavala u koracima od 10 mA do postizanja maksimalnog pomaka mišića. Mjerenje se provodilo na mišićima odrazne noge. Ovo istraživanje provedeno je u skladu s Helsinškom deklaracijom. Etičko povjerenstvo Sveučilišta u Zagrebu Kineziološkog fakulteta odobrilo je provedbu ovog istraživanja (mišljenje br. 85/2024).

2.4. Metode obrade podataka

Ovaj rad proveden je kao transverzalno (presječno) istraživanje, u kojem su podaci prikupljeni u jednoj vremenskoj točki bez praćenja promjena kroz vrijeme. Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina i standardna devijacija). Normalnost distribucije podataka testirana je Shapiro–Wilkovim testom. S obzirom na odstupanje rezultata od normalne distribucije, razlike između skupina analizirane su Mann–Whitney U testom za nezavisne uzorke. Veličina učinka procijenjena je pomoću Cohenovog d koeficijenta, kako bi se omogućila interpretacija praktične značajnosti dobivenih razlika. Veličina učinka interpretirana je prema kriterijima: trivijalni učinak d<0,20; mali učinak 0,20-0,49; srednji učinak 0,50-0,79, veliki učinak ≥ 0,80 (Cohen, 1988). Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

3. REZULTATI

S obzirom na postavljeni cilj istraživanja, rezultati mjerenja usmjereni su na definiranje spolnih razlika u TMG varijablama. Razlike između skupina analizirane su primjenom Mann–Whitney U testa. U tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni podaci te statistička značajnost i veličina učinka za mišić vastus medialis (VM). Jednako tako, u tablici 2. prikazani su rezultati za mišić gastrocnemius medialis (GM).

Tablica 1. Usporedba i razlike u rezultatima, statističkoj značajnosti te veličini učinka između spolova kod mišića vastus medialis (VM)

Varijabla	Studenti (Avg±SD)	Studentice (Avg±SD)	p	d
Tc	23,69 ± 2,10	24,19 ± 3,56	0,98	-0,17
Ts	209,63 ± 44,09	194,20 ± 28,96	0,32	0,41
Tr	85,35 ± 67,93	67,26 ± 45,25	0,47	0,31
Dm	8,89 ± 1,62	7,34 ± 1,24	0,02*	1,07
Td	22,54 ± 0,68	23,15 ± 1,92	0,40	-0,42

Legenda: Tc – vrijeme od 10% do 90% maksimalne kontrakcije; Ts – vrijeme između 50% kontrakcije i 50% relaksacije; Tr – vrijeme od 90% do 50% relaksacije; Dm – maksimalni pomak mišića; Td – vrijeme od električnog podražaja do 10% maksimalne kontrakcije; Avg – prosječna vrijednost; SD – standardna devijacija; p – razina statističke značajnosti (Mann–Whitney U test); d – Cohenov d (veličina učinka); * – statistički značajna razlika ($p < 0,05$)

Rezultati spolnih usporedbi mišića VM prikazuje da nije utvrđena statistički značajna razlika u većini analiziranih varijabli. Vrijeme kontrakcije (Tc) bilo je gotovo jednako između skupina ($p = 0,98$), uz zanemarivu veličinu učinka ($d = -0,17$). U varijabli Ts nije utvrđena značajna razlika ($p = 0,32$), iako je zabilježena umjerena veličina učinka ($d = 0,41$), što upućuje na blagu tendenciju viših vrijednosti kod studenata. Za vrijeme relaksacije također nije utvrđena statistički značajna razlika ($p = 0,47$), uz malu veličinu učinka ($d = 0,31$). Slično tome, vrijeme kašnjenja (Td) nije se značajno razlikovalo između skupina ($p = 0,40$), uz malu veličinu učinka ($d = -0,42$). Za razliku od ostalih varijabli, maksimalni pomak mišića (Dm) pokazao je statistički značajnu razliku između studentica i studenata ($p = 0,02$). Studenti su ostvarili veće vrijednosti Dm (8,89 ± 1,62 mm) u odnosu na studentice (7,34 ± 1,24 mm), uz veliku veličinu učinka ($d = 1,07$).

Tablica 2. Usporedba i razlike u rezultatima, statističkoj značajnosti te veličini učinka između spolova kod mišića gastrocnemius medialis (GM)

Varijabla	Studenti (M±SD)	Studentice (M±SD)	p	Cohen's d
Tc	21,31 ± 4,72	22,21 ± 3,49	0,24	-0,22
Ts	123,56 ± 84,53	202,89 ± 29,93	0,01*	-1,25
Tr	28,51 ± 25,22	74,25 ± 62,28	0,04*	-0,94
Dm	2,48 ± 1,11	2,62 ± 1,48	0,79	-0,11
Td	19,87 ± 1,84	20,53 ± 1,93	0,34	-0,35

Legenda: Tc – vrijeme od 10% do 90% maksimalne kontrakcije; Ts – vrijeme između 50% kontrakcije i 50% relaksacije; Tr – vrijeme od 90% do 50% relaksacije; Dm – maksimalni pomak mišića; Td – vrijeme od električnog podražaja do 10% maksimalne kontrakcije; Avg – prosječna vrijednost; SD – standardna devijacija; p – razina statističke značajnosti (Mann–Whitney U test); d – Cohenov d (veličina učinka); * – statistički značajna razlika ($p < 0,05$)

U Tablici 2. prikazane su spolne razlike u kontraktilnim svojstvima mišića gastrocnemius medialis. Rezultati pokazuju da između studenata i studentica nije utvrđena statistički značajna r azlika u varijablama vremena kontrakcije (Tc; $p = 0,24$), maksimalnog pomaka mišića (Dm; $p = 0,79$) te vremena kašnjenja (Td; $p = 0,34$). Veličine učinka za navedene varijable bile su male ($d = -0,22$ do $-0,35$), što dodatno potvrđuje izostanak praktično značajnih razlika između spolova. Utvrđene su statistički značajne razlike u varijablama vremena održavanja kontrakcije (Ts) i vremena relaksacije (Tr). Za varijablu Ts studentice su ostvarile značajno veće vrijednosti (202,89 ± 29,93 ms) u odnosu na studente (123,56 ± 84,53 ms), uz vrlo veliku veličinu učinka ($d = -1,25$; $p = 0,01$). Slično tome, za vrijeme relaksacije (Tr) studentice su također imale veće vrijednosti (74,25 ± 62,28 ms) u odnosu na studente (28,51 ± 25,22 ms), uz veliku veličinu učinka ($d = -0,94$; $p = 0,04$). Izmjereni rezultati ukazuju na izražene spolne razlike u temporalnim parametrima kontraktilnog odgovora mišića gastrocnemius medialis, pri čemu studentice pokazuju dulje vrijeme održavanja kontrakcije i relaksacije u odnosu na studente.

4. RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoje određene spolne razlike u promatranom uzorku ispitanika, što je u skladu s ranijim istraživanjima koja ukazuju da TMG ne detektira razlike između ispitanika jednako kroz sve parametre (Pajović i sur., 2023). Kod mišića vastus medialis značajna razlika utvrđena je samo u varijabli maksimalnog pomaka (Dm), pri čemu su studenti ostvarili veće vrijednosti. Budući da Dm ukazuje na mehanička svojstva mišića i njegovu krutost, ovaj nalaz može se povezati s prethodnim istraživanjima koja su pokazala spolne razlike u mišićnoj u ovoj varijabli (Brownstein i sur., 2019). Također, istraživanja su pokazala da razlike u TMG parametrima između spolova mogu proizlaziti iz unutarnjih svojstava mišića, a ne samo iz antropometrijskih razlika (Wilson i sur., 2020). S druge strane, kod mišića gastrocnemius medialis utvrđene su značajne razlike u vremenskim parametrima (Ts i Tr), pri čemu su studentice ostvarile veće vrijednosti. Ovakav nalaz u skladu je s istraživanjima koja pokazuju da su razlike između skupina često izraženije u vremenskim parametrima kontrakcije, osobito u kontekstu različitih funkcionalnih zahtjeva i mišićnih karakteristika (Prvulović i sur., 2025). Dulje vrijeme kontrakcije i relaksacije kod studentica može se objasniti razlikama u mišićnoj strukturi, osobito većim relativnim udjelom sporih mišićnih vlakana, što je potvrđeno u literaturi (Nuzzo, 2023). Takav profil može rezultirati sporijim, ali

potencijalno ekonomičnijim odgovorom mišića. Zanimljivo je da kod gastrocnemius medialis nije utvrđena razlika u Dm. Ovaj nalaz podupire koncept funkcionalne specifičnosti mišića, gdje proksimalni mišići poput vastus medialis pokazuju razlike u mehaničkim svojstvima, dok distalni mišići poput gastrocnemius medialisa pokazuju razlike u vremenskim parametrima kontrakcije. Izmjereni rezultati također su u skladu s istraživanjima koja pokazuju da TMG može identificirati razlike između skupina, ali te razlike nisu uvijek prisutne u svim varijablama, već su ograničene na specifične parametre i mišiće (Pajović i sur., 2023). Spolne razlike u mišićnoj strukturi dodatno podupiru ove nalaze. Studente u prosjeku imaju veću mišićnu masu i veći udio vlakana tipa II, dok studentice pokazuju relativno veći udio vlakana tipa I, što može utjecati na kontraktilna svojstva i karakteristike mišićnog odgovora (Nuzzo, 2023).

Praktično gledano, ovi rezultati naglašavaju važnost individualiziranog pristupa u procjeni i planiranju treninga, uzimajući u obzir spolne razlike i funkcionalnu specifičnost mišića. TMG se pokazuje kao koristan alat za procjenu neuromuskularnih karakteristika i razlikovanje mehaničkih i temporalnih svojstava mišića između spolova. Izostanak značajnih razlika u vremenskim parametrima VM-a, odnosno u Tc, Td, Ts i Tr, sugerira da brzina aktivacije, kontrakcije i relaksacije vastus medialis mišića u ovoj treniranoj studentskoj populaciji nije bitno različita između spolova. To je važan nalaz jer pokazuje da razlike između studenata i studentica nisu nužno prisutne u svim aspektima kontraktilne funkcije. Sličnu potrebu za opreznom interpretacijom TMG parametara ističu Macgregor i sur. (2018), koji navode da TMG pouzdano procjenjuje mišićni pomak i brzinu kontrakcije, ali interpretacija ovisi o mišiću, populaciji i protokolu mjerenja. S obzirom na to da je riječ o presječnom istraživanju, rezultati ne omogućuju zaključivanje o uzročno-posljedičnim odnosima. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj ispitanika, različite razine treniranosti, dodatne mišiće donjih ekstremiteta te povezivanje TMG parametara s funkcionalnim testovima snage i jakosti. Praktični doprinos rada nalazi se u mogućnosti primjene TMG-a u individualizaciji treninga, praćenju mišićnog statusa i razlikovanju mehaničkih i vremenskih karakteristika mišićne funkcije između studenata i studentica.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da postoje određene spolne razlike između TMG parametara kod aktivne populacije studenata. Kod mišića vastus medialis značajna razlika između studenata i studentica utvrđena je u maksimalnom pomaku mišića, što upućuje na moguće spolne razlike u mehaničkim svojstvima i mišićnoj krutosti. Kod mišića gastrocnemius medialis značajne razlike utvrđene su u vremenu održavanja kontrakcije i vremenu relaksacije, što upućuje na različit vremenski profil kontraktilnog odgovora između spolova. Znanstveni doprinos ovog rada očituje se u preciznijem razumijevanju spolno specifičnih živčano-mišićnih karakteristika kod trenirane mlade populacije te u potvrdi da se TMG parametri trebaju interpretirati ovisno o mišiću i vrsti varijable. Praktični doprinos rada očituje se u mogućnosti primjene TMG-a u individualizaciji treninga, praćenju mišićnog statusa i razlikovanju mehaničkih i vremenskih karakteristika mišićne funkcije između studenata i studentica.

LITERATURA

1. Brownstein, C. G., Dent, J. P., Parker, P., Hicks, K. M., Howatson, G. i Goodall, S. (2019). Etiology and recovery of neuromuscular fatigue following competitive soccer match-play. *Journal of Strength and Conditioning Research, 33*(6), 1533–1542.
2. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
3. Dahmane, R., Djordjevič, S., Šimunič, B. i Valenčič, V. (2005). Spatial fiber type distribution in normal human muscle: Histochemical and tensiomyographical evaluation. *Journal of Biomechanics, 38*(12), 2451–2459.
4. Ditroilo, M., Hunter, A. M., Haslam, S. i De Vito, G. (2011). The effectiveness of two novel techniques in establishing the mechanical and contractile responses of biceps femoris. *Physiological Measurement, 32*(9), 1315–1326.
5. García-Manso, J. M., Rodríguez-Ruiz, D., Rodríguez-Matoso, D., de Saa, Y., Sarmiento, S. i Quiroga, M. (2011). Assessment of muscle fatigue after an ultra-endurance triathlon using tensiomyography. *Journal of Sports Sciences, 29*(6), 619–625
6. Lohr, C., Schmidt, T., Medina-Porqueres, I., Braumann, K. M., Reer, R. i Porthun, J. (2019). Diagnostic accuracy, validity, and reliability of tensiomyography to assess muscle function and exercise-induced fatigue in healthy participants: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 47*, 65–87
7. Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Kitamura, K., Ramirez-Campillo, R., Zanetti, V., Abad, C. C. C. i Nakamura, F. Y. (2016). Muscle contraction velocity: A suitable approach to analyze functional adaptations in elite soccer players. *Journal of Sports Science & Medicine, 15*(3), 483–491.
8. Macgregor, L. J., Hunter, A. M., Orizio, C., Fairweather, M. M. i Ditroilo, M. (2018). Assessment of skeletal muscle contractile properties by radial displacement: The case for tensiomyography. *Sports Medicine, 48*(7), 1607–1620
9. Nuzzo, J. L. (2023). Narrative review of sex differences in muscle strength, endurance, activation, size, fiber type, and strength training participation rates, preferences, motivations, injuries, and neuromuscular adaptations. *Journal of Strength and Conditioning Research, 37*(2), 494–536
10. Pajović, L., Toskić, L., Stanković, V., Lilić, A. i Cicović, B. (2023). Muscle contractile properties measured by tensiomyography in football players of different playing positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(2), 924.

11. Prvulović, N., Lilić, A., Pantelić, S., Čoh, M., Kojadinović, M., Vučić, V. i Šimunič, B. (2025). Effects of eccentric- and concentric-based plyometric programmes on strength, speed and tensiomyography parameters. *Biology of Sport, 43*(1), 21–33.
12. Rey, E., Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J. i Casáis, L. (2012). The effect of recovery strategies on contractile properties using tensiomyography and perceived muscle soreness in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 26*(11), 3081–3088
13. Rusu, L. D., Cosma, G. G., Cernaianu, S. M., Marin, M. N., Rusu, P. F., Ciocănescu, D. P. i Neferu, F. N. (2013). Tensiomyography method used for neuromuscular assessment of muscle training. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation,* 10, 67
14. Šimunič, B. (2012). Between-day reliability of a method for non-invasive estimation of muscle composition. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 22*(4), 527–530
15. Virto, N., Río, X., Méndez-Zorrilla, A., & García-Zapirain, B. (2024). Non-invasive techniques for direct muscle quality assessment after exercise intervention in older adults: A systematic review. *BMC Geriatrics, 24*, 642
16. Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C. i Ugrinowitsch, C. (2020). Sex-based differences in tensiomyography parameters of trunk muscles. *Journal of Electromyography and Kinesiology, 52*, 102427.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U MOTORIČKIM ZNANJIMA I SPOSOBNOSTIMA SELEKCIONIRANE I NESELEKCIONIRANE DJECE SPORTSKIH PENJAČA U DISCIPLINI BOULDER

Sanja Šalaj
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
sanja.salaj@kif.unizg.hr

Ivana Vukman
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivana.vukman@student.kif.unizg.hr

Sažetak
Utvrđivanjem sposobnosti koje razlikuju sportaše u različitim dobnim ili natjecateljskim kategorijama, mogu se utvrditi i racionalni protokoli testiranja za sport i sportaše. U dosadašnjim istraživanjima odraslih penjača utvrđeno je u kojim se sposobnostima razlikuju, no na djeci penjačima nedostaje istraživanja. Cilj ovog rada bio je istražiti razlike u motoričkim sposobnostima i znanjima kod djece u dobi od 6 do 11 godina podijeljene u selekcioniranu (N=22; prosječna dob= 8,37±1,42) i neselekcioniranu (N=15; prosječna dob=8,31±1,54) grupu. Motoričke vještine procijenjene su s pomoću skraćene verzije Bruininsk Oseretsky test of motor proficiency – Second edition (BOT-2), dok su motoričke sposobnosti mjerene testovima fleksibilnosti (pretklon raznožno), vertikalnog skoka (engl. Counter movement jump i engl. Squat jump) i jakost stiska šake. Također, mjerene su antropometrijske karakteristike poput tjelesne visine, tjelesne mase, raspon ruku, dijametri i dužine šake te dužine nogu.

Za utvrđivanje razlika između selekcionirane i neselekcionirane djece korištena je analiza varijance. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u standardiziranim rezultatima BOT-2 testa između selekcioniranih i neselekcioniranih dječaka. Nadalje, utvrđene su statistički značajne razlike u antropometrijskim varijablama tjelesne visine, tjelesne težine, raspona ruku i dužine nogu te jakosti stiska šake između djece različite dobi.

Ključne riječi: *BOT-2, sportsko penjanje, selekcija sportaša*

DIFFERENCES IN MOTOR SKILLS AND ABILITIES BETWEEN SELECTED AND NON-SELECTED CHILDREN IN THE BOULDER DISCIPLINE

Abstract
By identifying the abilities that differentiate athletes across various age groups or competitive categories, rational testing protocols for sports and athletes can be established. Previous research on adult climbers has identified the abilities in which they differ; however, there is still a lack of research involving child climbers. The aim of this paper was to investigate the differences in motor skills and abilities among children aged 6 to 11, divided into a selected (N=22; mean age=8.37±1.42) and non-selected (N=15; mean age=8.31±1.54) group. Motor abilities were assessed using the shortened version of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition (BOT-2), while motor skills were measured with tests of flexibility (sit and reach), vertical jumps (Counter movement jump and Squat jump) and handgrip strength. Anthropometric characteristics such as body height, body weight, arm span, hand diameter and length and leg length were also measured. Analysis of variance was used to determine the differences between selected and non-selected children. The results showed statistically significant differences in the standardized results of the BOT-2 test between selected and non-selected boys. Furthermore, statistically significant differences were found in the anthropometric variables of body height, body weight, arm span and leg length and hand grip strength between children of different ages.

Keywords: *BOT-2, bouldering, talent identification*

Uvod

Posljednjih godina popularnost sportskog penjanja postaje sve veća, što je vidljivo iz rastućeg broja natjecanja i natjecatelja. Natjecateljski smjerovi postaju tehnički i fizički zahtjevniji s posebnim naglaskom na dinamičke kretnje, skokove i prevjese te zahtijevaju posebnu kreativnost prilikom rješavanja „problema" u smjeru. Specifičnost modernog sportskog penjanja zahtijeva veću jakost donjeg dijela tijela, uključujući snažne pokrete i skokove na velikim površinama penjačkih zidova (Vrdoljak, 2022).

Sportsko penjanje obuhvaća tri discipline: težinsko, boulder i brzinsko penjanje. Od navedenih triju disciplina, boulder disciplina spada u fizički i tehnički najintenzivniju i najzahtjevniju disciplinu (White i Olsen, 2010). Sastoji se od boulder uspona, poznatom kao „boulder problem", koji uključuje manji broj pokreta gdje od motoričkih sposobnosti prevladavaju eksplozivna snaga i jakost donjih i gornjih ekstremiteta (Stean i sur., 2019; White i Olsen, 2010). Morrison i Schöffl (2007) navode kako zbog manjeg broja istraživanja na mladim penjačima nije poznata točna dob u kojoj bi se penjač trebao specijalizirati za sportsko penjanje. Chen i suradnici (2022) su u svom radu ispitali udio nespecijaliziranih, rano i kasno specijaliziranih mladih penjača te utjecaj rane specijalizacije na sportske ozljede. Prema njihovom istraživanju, 55 % sudionika specijaliziralo se za sportsko penjanje, što je veći postotak u usporedbi s drugim sportovima kao što su tenis (47 %), gimnastika (30 %) i ples (26 %). Došli su do zaključka da specijalizacija u sportskom penjanju u prosjeku nastupa u kasnijoj dječjoj dobi (11±2 g) nego što je to slučaj u gimnastici i muškom golfu, ali ranije u usporedbi s muškom košarkom ili nogometom.

Poznavanje razlika morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i vještina između selekcionirane i neselekcionirane djece može pomoći trenerima da razviju bolji trenažni proces kako bi što bolje utjecali na njihov specifičan razvoj prema vrhunskim sportskim rezultatima. Watts i suradnici (2003) proveli su istraživanje na 90 selekcioniranih penjača prosječne dobi od 13 godina i kontrolne skupine sportaša u drugim sportovima. Rezultati istraživanja pokazali su da su mladi penjači relativno niskog rasta i niske tjelesne mase te da imaju uža ramena u odnosu na bokove. Iako im je BMI često sličan, postoje razlike u sastavu tijela između penjača i kontrolne grupe. Isto tako, Ape index (omjer raspona ruku i visine tijela) veći je kod penjača u odnosu na kontrolnu grupu. U istraživanju na članovima Hrvatske sportsko penjačke reprezentacije, Vrdoljak (2022) testira 20 elitnih hrvatskih mladih sportskih penjača u rasponu 13 - 18 godina. Varijable korištene u istraživanju uključivale su antropometrijska obilježja (masa, visina, raspon ruku i postotak tjelesne masti), bazične testove (skok s pripremom, skok iz čučnja, i jakost stiska šake) te specifične kondicijske testove (engl. Power slap test i Draga foot lift). Rezultati istraživanja pokazali su da su dječaci u prosjeku viši, imaju manji postotak tjelesne masti od djevojčica te da nema značajne razlike u tjelesnoj masi, ape indexu i rasponu ruku između spolova. Grant i suradnici (1996) su u svom istraživanju analizirali antropometrijske karakteristike, fleksibilnost, jakost prstiju i ruku te izdržljivost trupa kod 30 muških ispitanika (elitnih penjača, 10 rekreacijskih penjača i 10 nepenjača). Rezultati su pokazali da elitni penjači imaju značajno veću izdržljivost ramenog pojasa, jakost prstiju i fleksibilnost kukova u odnosu na rekreativne penjače i nepenjače. Slično istraživanje su Grant i suradnici proveli 2001. godine, gdje su usporedili antropometrijske karakteristike, snagu, izdržljivost i fleksibilnost kod 30 žena (elitnih penjačica, 10 rekreativnih penjačica i 10 nepenjačica). Zaključili su da elitne penjačice pokazuju značajno veću jakost prstiju u usporedbi s rekreativnim penjačicama i nepenjačicama, dok u tjelesnoj visini, dužini ruku, dužini nogu, tjelesnoj masi, postotku tjelesne masti i fleksibilnosti nisu uočene statistički značajne razlike.

Utvrđivanjem sposobnosti koje razlikuju sportaše u različitim dobnim ili natjecateljskim kategorijama, mogu se utvrditi i racionalni protokoli testiranja za sport i sportaše. U dosadašnjim istraživanjima odraslih penjača utvrđeno je u kojim se sposobnostima razlikuju, no na djeci penjačima nedostaje istraživanja. Postavlja se pitanje postoje li značajne razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane djece u sportskom penjanju te, ako one postoje, koje su to ključne razlike koje utječu na njihov uspjeh. Cilj ovog rada je utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima i znanjima između selekcionirane i neselekcionirane grupe djece sportskih penjača u disciplini boulder u dobi od 6 do 11 godina.

2. METODE

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sastoji se od 37 djece sportskih penjača u disciplini boulder iz jednog sportsko penjačkog kluba u Zagrebu (dobne kategorije U8, U10 i U12). Djeca su podijeljena u dvije skupine: selekcionirani - natjecatelji (N=22; prosječna dob=8,37±1,42) i neselekcionirani - rekreacija (N=15, prosječna dob=8,31±1,54). Za sudjelovanje u istraživanju roditelji su potpisali pristanak za sudjelovanje djeteta u istraživanju, a istraživanje je odobrilo Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod brojem 51/2024. U svom redovitom trenažnog procesu selekcionirana djeca treniraju 3 puta tjedno po 1,5 sat s jednim trenerom i u manjim grupama, dok neselekcionirana djeca treniraju u većim grupama 2 puta tjedno s dva trenera po 1 sat. Prosječan penjački staž selekcionirane djece iznosi 2,6 godine, a neselekcionirane djece 1,5 godina.

Uzorak varijabli

U mjerenju morfoloških karakteristika koristile su se sljedeće antropometrijske mjere: tjelesna visina (cm), raspon ruku (cm), dužina šake (mm), dužina noge (cm), ape index (omjer raspona ruku i tjelesne visine) dijametar šake (širina šake, mm) te tjelesna masa (kg). Opisi standardnog postupka mjerenja antropoloških karakteristika detaljno je opisan u literaturi Mišigoj-Duraković (2008).

Motoričke sposobnosti procjenjivane su pomoću četiri testa: pretklon raznožno, vertikalni skok s pripremom (CMJ), vertikalni skok iz čučnja (SJ) i jakost stiska šake. Test pretklon raznožno provodi se tako da ispitanik sjedi na ravnoj površini, leđima oslonjen uza zid te postavljajući noge na dvije označene linije na podu pod kutom od 45°. Ispitanik postavi dlanove jedan

preko drugoga tako da se srednji prsti preklapaju nakon čega radi što dublji pretklon. Bilježi se prosjek tri pokušaja izražen u centimetrima (Bojić-Ćaćić, 2018). Vertikalni skok s pripremom (CMJ, engl. Counter movement jump) i vertikalni skok iz čučnja (SJ, engl. Squat jump) koriste se za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Za mjerenje se koristio Opto Jump sustav (Microgate, Corporation, Italy). Svaki skok proveo se tri puta uzastopno s kratkom pauzom između dva različita skoka. Visina skoka izražena je u centimetrima te se uzima prosjek sva tri skoka. CMJ se izvodi tako da ispitanik stoji između fotoelektričnih ćelija te na znak mjeritelja, slobodnim zamahom rukama dolazi u poziciju čučnja gdje je kut između natkoljenice i potkoljenice otprilike 90°. Iz te pozicije nastoji skočiti što više u zrak. SJ se izvodi na isti način, no razlika je što se ispitanik već u početnoj poziciji nalazi u čučnju gdje je kut između natkoljenice i potkoljenice otprilike 90°, a ruke se nalaze na kukovima (Vrdoljak, 2023). Jakost stiska šake dominantne ruke mjeri se ručnim dinamometrom marke Takei (Japan). Ispitanik stoji na ravnoj površini, držeći ručni dinamometar opruženom dominantnom rukom. Mjerenje se provelo dva puta uzastopno, a rezultat je izražen u kilogramima (Ruiz i sur., 2010). Za vrednovanje motoričkih znanja korišten je Bruininks Oseretsky test of motor proficiency (BOT-2) set od 14 testova koji daje sveobuhvatan pregled finih i grubih motoričkih vještina kod djece i mladih (Bruininks i Bruininks, 2005), a detaljne upute za korištenje opisane su u priručniku proizvođača. Varijabla koja se koristila u daljnjoj analizi je po dobi i spolu standardizirani ukupni rezultat kratke forme BOT-2 (kontinuirana varijabla). Za utvrđivanje povezanosti sposobnosti i znanja kod selekcionirane djece sa rezultatima na sportskim natjecanjima koristit će se rezultati natjecanja Prvenstva Hrvatske za mlade 2024. u disciplini boulder. Rezultati su preuzeti s internetske stranice rafoASU.com. Na temelju ukupnog poretka u kategoriji definirana je kontinuirana varijabla Uspješnost na natjecanju (RANG).

Metode obrade podataka

Dobiveni podaci istraživanja uneseni su u Microsoft Excel 2010, dok je obrada i analiza podataka provedena u programu Statistica 13 for Windows (TIBCO Software, SAD). Korištena je deskriptivna statistika za analizu obrade osnovnih podataka, a za utvrđivanje razlika u motoričkim znanjima i sposobnostima selekcionirane i neselekcionirane grupe sportskih penjača korištena je faktorska analiza varijance za nezavisne uzorke (ANOVA). Za povezanost rezultata motoričkih vještina selekcionirane grupe djece s ostvarenim rangom na natjecanju korištena je korelacijska analiza. Razina statističke značajnosti postavljena je na <0.05.

3. REZULTATI

Deskriptivni rezultati istraživanja (aritmetička sredina (AS), minimalne (MIN) i maksimalne (MAX) vrijednosti i standardna devijacija (SD)) za antropometrijske karakteristike, motoričke sposobnosti i vještine neselekcionirane i selekcionirane skupine djece sportskih penjača prikazane su u tablicama 1 i 2.

Tablica 1. Deskriptivni statistički podaci antropometrijskih karakteristika neselekcioniranih penjača.

Varijable	N	Mean	Minimum	Maximum	SD
Tjelesna visina	15	134,13	112,90	158,60	11,98
Tjelesna težina	15	31,05	19,60	46,20	8,03
Raspon ruku	15	132,76	111,40	158,50	13,06
Ape index	15	0,99	0,95	1,03	0,02
Dijametar šake desna	15	6,94	6,30	7,90	0,52
Dijametar šake lijeva	15	6,83	6,10	8,00	0,59
Dužina šake desna	15	15,49	12,60	18,80	1,81
Dužina šake lijeva	15	15,51	12,60	18,70	1,77
Dužina noge desna	15	74,05	57,50	91,00	9,54
Dužina noge lijeva	15	74,22	57,50	91,00	10,35
Pretklon raznožno	15	51,96	35,53	69,93	10,61
Skok s pripremom	15	16,13	0,00	29,20	9,46
Skok iz čučnja	15	7,76	0,00	23,50	9,92
Jakost stiska šake	15	15,88	9,50	25,25	5,23
BOT-2	15	48,80	36,00	59,00	7,09

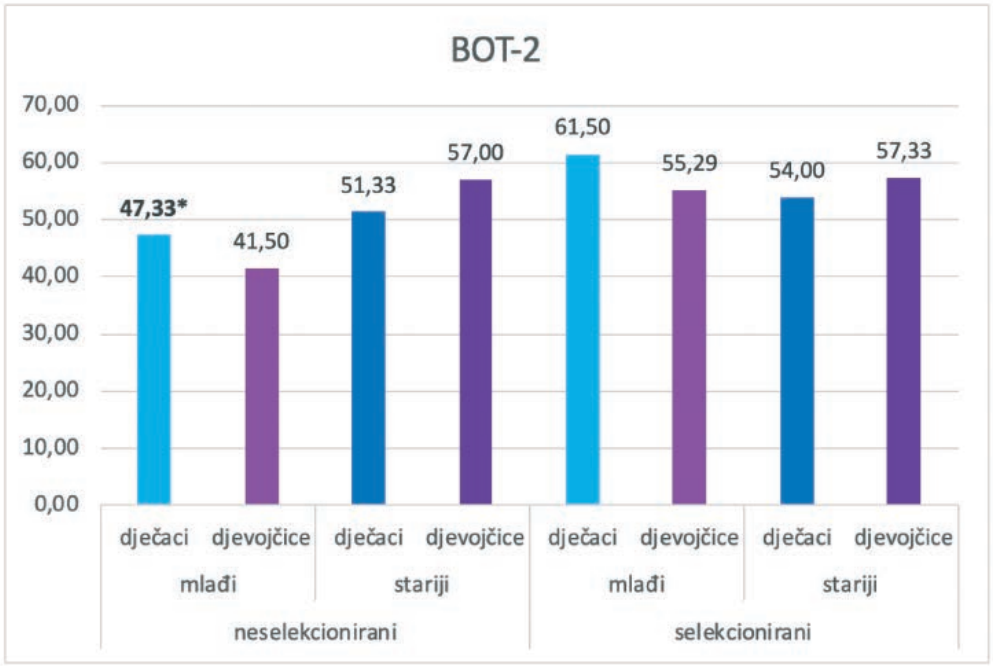
Tablica 2. Deskriptivni statistički podaci za varijable antropometrijskih karakteristika selekcioniranih penjača.

Varijable	N	Mean	Minimum	Maximum	SD
Tjelesna visina	22	132,82	115,10	156,70	11,89
Tjelesna težina	22	28,61	20,60	42,50	6,87
Raspon ruku	22	132,68	114,10	158,00	12,55
Ape index	22	1,00	0,94	1,04	0,03
Dijametar šake desna	22	6,97	5,90	13,60	1,58
Dijametar šake lijeva	22	6,95	6,00	13,60	1,57
Dužina šake desna	22	15,42	13,50	18,10	1,50
Dužina šake lijeva	22	15,43	13,50	18,20	1,49
Dužina noge desna	21	75,06	59,70	89,30	8,46
Dužina noge lijeva	21	75,02	59,70	89,10	8,45
Pretklon raznožno	22	62,55	27,80	97,00	16,62
Skok s pripremom	22	20,87	0,00	37,60	10,10
Skok iz čučnja	20	12,49	0,00	31,80	11,92
Jakost stiska šake	22	17,35	10,50	26,00	4,56
BOT-2	22	57,36	46	70	7,14

Rezultati analize varijance u antropometrijskim karakteristikama pokazuju očekivane razlike između djece različite dobi u varijablama tjelesna visina ($F=18,212$, $p<0,01$), tjelesna masa ($F=19,17$, $p<0,01$), raspon ruku ($F=20,73$, $p<0,01$), dužina lijeve ($F=15,08$, $p<0,00$) i desne ($F=15,57$, $p<0,00$) noge. Nisu utvrđene značajne razlike između selekcioniranih i neselekcioniranih penjača (unutar iste dobne kategorije i spola). U varijablama Ape index i širina šake (lijeva i desna) ne postoje statistički značajne razlike između skupina djece penjača.

Analize varijance između grupa djece penjača u testovima za procjenu motoričkih sposobnosti (Pretklon raznožno, CMJ, SJ, Stisak šake) nisu pokazale značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane grupe djece unutar iste dobne kategorije i spola, kao ni spolne razlike unutar iste dobne kategorije. Utvrđene su značajne razlike između djece različite dobi u jakosti stiska šake ($F=12,85$, $p<0,00$) kao i manji rezultati dječaka u testu pretklon raznožno u odnosu na djevojčice (Interakcija grupa x spol: $F=5,88$, $p<0,02$)

Analiza razlika između grupa djece penjača u BOT2 testu pokazuje statistički značajne razlike između selekcionirane i neselekcionirane grupe djece ($F=7,61$, $p<0,01$) te značajnu interakciju grupa x dob (4,96, $p<0,05$)(Slika 1). Post-hoc testom utvrđeno je da neselekcionirani mlađi penjači imaju statistički značajno manji rezultat u BOT2 testu od selekcioniranih mlađih penjača.



*Statistički značajno različito od selekcioniranih mlađih dječaka

Slika 1. Razlika u standardiziranim rezultatima Bruininks Oseretsky test of motor proficiency (BOT-2) neselekcionirane i selekcionirane grupe djece sportskih penjača.

Korelacijska analiza provedena je kako bi se usporedili rezultati motoričkih vještina selekcionirane grupe djece s njihovim rangom na natjecanju. Ukupan broj djece koji su sudjelovali na natjecanju iznosi N=22. Analiza rezultata svih ispitanika pokazala je da koeficijent korelacije između rezultata na BOT-2 testu i ranga na natjecanju iznosi $r = -0,25$ ($p<0.05$) što ukazuje na nepotpunu negativnu korelaciju (Graf 17.). Niži rang (bolji natjecateljski rezultat) je povezan s višim rezultatom na testu BOT-2. No kako se radi o niskoj vrijednosti i malom broju ispitanika, na temelju rezultata u BOT-2 testu ne možemo pouzdano predvidjeti uspjeh na natjecanju. Uspješnost predviđanja rezultata na natjecanju na temelju BOT-2 testa iznosi 6,34 %.

4. RASPRAVA

Glavni rezultati ovog istraživanja pokazuju da se selekcionirana i neselekcionirana skupina djece penjača razlikuju samo u skupini testova motoričkih znanja (BOT-2).

Osim toga, rezultati analize varijance pokazuju da postoji značajne razlike između grupa koje se mogu pripisati dobi pri čemu su starija djeca u prosjeku viša i teža od mlađe djece. Povezano s višom tjelesnom visinom, starija djeca imaju i veći raspon ruku te duže noge. U usporedbi s djecom penjačima jednake dobi iz istraživanja Nicholsa i sur. (2018), neselekcionirani penjači pokazuju slične vrijednosti tjelesne visine i težine, ali se ističu većim rasponom ruku i kraćim nogama. Nasuprot tome, selekcionirana djeca imaju nešto nižu visinu i težinu, uz veći raspon ruku i nešto duže noge. Smatra se da veći raspon ruku u odnosu na tjelesnu visinu ima pozitivan utjecaj na penjačke sposobnosti te je taj omjer poznat kao ape index, gdje se značajna važnost pridaje vrijednostima iznad 1,00. Rezultati ape indexa ovog istraživanja pokazuju da nema statistički značajne razlike između neselekcionirane (AI – 0,99) i selekcionirane grupe (AI – 1,00). Usporedba s rezultatima istraživanja Wattsa i sur. (2003) pokazuje da obje grupe ostvaruju rezultate slične selekcioniranoj grupi djece sportskih penjača (AI – 1,01) u usporedbi s kontrolnog grupom nepenjača (AI – 0,95). Jedino istraživanje Laffaye i suradnika (2016) utvrđuje korelaciju između ape indexa i uspješnosti u boulderingu, dok većina drugih istraživanja ne pokazuje statistički značajnu povezanost (Schöffl i sur., 2011; Giles i sur., 2006; Ozimek i sur., 2017), no i dalje se ape index koristi u predikciji uspješnosti u sportskom penjanju.

Većina istraživanja pokazuje da djevojčice imaju veću fleksibilnost od dječaka (Castro-Piñero i sur., 2013; Thomas i French, 1985; Marta i sur., 2012), što se vidi i u rezultatima ovog istraživanja. Statistički značajna razlika u jakosti stiska šake između mlađe i starije djece može se ponovno pripisati razlici u godinama, gdje starija djeca postižu bolje rezultate od mlađe. U odnosu na normativne vrijednosti europskih vršnjaka koje su testirali Ortega i suradnici (2023) neselekcionirani dječaci u našem istraživanju smješteni su između 70. i 80. percentila, dok su selekcionirani dječaci smješteni između 90. i 99. percentila u jakosti stiska šake. Neselekcionirane djevojčice su oko 80. percentila, dok su jedino selekcionirane starije djevojčice na 95. percentilu u usporedbi s europskim vršnjakinjama. Laffaye i sur. (2016) ističu kako jakost stiska šake nije najbolji prediktor uspješnosti u sportskom penjanju, dok je jakost stiska prstiju bolja prediktivna varijabla za predviđanje penjačkih sposobnosti. Sličnu povezanost utvrdio je i Watts (2004), što se može objasniti osnovnim položajem šake na hvatištima pri čemu se pod "klasične" hvatove ubrajaju otvoreni hvat, džep hvat, stiskavca i kliješta. Jakost stiska šake zahtijeva koncentričnu kontrakciju mišića, dok je kod sportskog penjanja kontrakcija mišića prstiju uglavnom izometrična (Laffaye i sur., 2016).

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da se selekcionirana i neselekcionirana skupina penjača jedino značajno razlikuju u motoričkim vještinama. U usporedbi s općom populacijom češke djece (prosječne dobi: $10,15 \pm 1,66$), koja su u BOT-2 testu postigli rezultat od 46,40 (Seflova i sur., 2020), može se vidjeti da je naša selekcionirana skupina djece penjača ostvarila bolje rezultate (AS=57,36). Ovo govori u prilog iznadprosječnoj razini motoričkih vještina kod selekcioniranih penjača u našem istraživanju u usporedbi s drugim istraživanjima te korištenju testova za procjenu motoričkih vještina u selekciji penjača. Na temelju korelacijske analize sa sportskim rezultatom, čini se da također postoji takva tendencija, da viši rezultat u testu BOT-2 znači i bolji rang na natjecanju. U tom smislu, može se preporučiti njegova primjena u selekciji djece.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju značajne razlike u motoričkim znanjima i sposobnostima između selekcionirane i neselekcionirane djece sportskih penjača u disciplini boulder i to u testu motoričkih vještina BOT-2. Dobiveni rezultati ukazuju na mogućnosti primjene testova za procjenu motoričkih vještina (više nego motoričkih i antropometrijskih testova) u selekciji sportaša. Buduća istraživanje trebala bi uključivati veći uzorak ispitanika različitih dobnih kategorija.

LITERATURA

1. Bojić-Ćaćić, L. (2018). *Antropološka obilježja odabranih rukometašica različite dobi* (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet).
2. Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). BOT-2: *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: Administration easel.* Pearson Assessments.
3. Castro-Piñero, J., Girela-Rejón, M. J., González-Montesinos, J. L., Mora, J., Conde-Caveda, J., Sjöström, M., & Ruiz, J. R. (2013). Percentile values for flexibility tests in youths aged 6 to 17 years: Influence of weight status. *European Journal of Sport Science, 13*(2), 139–148.

4. Chen, D. L., Meyers, R. N., Provance, A. J., Zynda, A. J., Wagner, K. J., III, Siegel, S. R., ... & Miller, S. M. (2022). Early sport specialization and past injury in competitive youth rock climbers. *Wilderness & Environmental Medicine, 33*(2), 179–186.
5. Giles, L. V., Rhodes, E. C., & Taunton, J. E. (2006). The physiology of rock climbing. *Sports Medicine, 36*, 529–545.
6. Grant, S., Hynes, V., Whittaker, A., & Aitchison, T. (1996). Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers. *Journal of Sports Sciences, 14*(4), 301–309.
7. Grant, S., Hasler, T., Davies, C., Aitchison, T. C., Wilson, J., & Whittaker, A. (2001). A comparison of the anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of female elite and recreational climbers and non-climbers. *Journal of Sports Sciences, 19*(7), 499–505.
8. Laffaye, G., Levernier, G., & Collin, J. M. (2016). Determinant factors in climbing ability: Influence of strength, anthropometry, and neuromuscular fatigue. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 26*(10), 1151–1159.
9. Marta, C. C., Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Izquierdo, M., & Marques, M. C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 26*(7), 1756–1766.
10. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija: Biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Morrison, A. B., & Schöffl, V. R. (2007). Physiological responses to rock climbing in young climbers. *British Journal of Sports Medicine, 41*(12), 852–861.
12. Nichols, J., Wing, D., Bellicini, Z., Bates, R., Hall, D., Hall, D., & Shen, J. (2018). Climbing-specific fitness profiles and determinants of performance in youth rock climbers. *Journal of Sports Sciences, 6,* 257–267.
13. Ortega, F. B., Leskošek, B., Gil-Cosano, J. J., Mäestu, J., Tomkinson, G. R., Ruiz, J. R., ... & Jurak, G. (2023). European fitness landscape for children and adolescents: Updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. *British Journal of Sports Medicine, 57*(5), 299–310.
14. Ozimek, M., Krawczyk, M., Zadarko, E., Barabasz, Z., Ambroży, T., Stanula, A., ... & Mucha, D. (2017). Somatic profile of the elite boulderers in Poland. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 31*(4), 963–970.
15. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., ... & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: The ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine, 45*(6), 518–524.
16. Schöffl, I., Schöffl, V., Dötsch, J., Dörr, H. G., & Jüngert, J. (2011). Correlations between high level sport-climbing and the development of adolescents. *Pediatric Exercise Science, 23*(4), 477–486.
17. Seflova, I., Kalfirt, L., & Charousek, J. (2020). The assessment of movement competence in Czech school age children using BOT-2 test. *Physical Activity Review, 8,* 56–63.
18. Stien, N., Saeterbakken, A. H., Hermans, E., Vereide, V. A., Olsen, E., & Andersen, V. (2019). Comparison of climbing-specific strength and endurance between lead and boulder climbers. *PLOS ONE, 14*(9), e0222529.
19. Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender differences across age in motor performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 98*(2), 260–282.
20. Vrdoljak, D. (2023). *Fitness profiling in top-level youth sport climbing: Gender differences* (Doktorska disertacija, University of Split, Faculty of Kinesiology).
21. Watts, P. B., Joubert, L., Lish, A. K., Mast, J. D., & Wilkins, B. (2003). Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *British Journal of Sports Medicine, 37*(5), 420–424.
22. Watts, P. B. (2004). Physiology of difficult rock climbing. *European Journal of Applied Physiology, 91*, 361–372.
23. White, D. J., & Olsen, P. D. (2010). A time motion analysis of bouldering style competitive rock climbing. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(5), 1356–1360.

Izvorni znanstveni rad

PROMJENE U KINANTROPOMETRIJSKIM PARAMETRIMA U JEDNOJ SEZONI

Vlatko Vučetić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
vlatko.vucetic@kif.unizg.hr

Marko Sukreški
Ultrax technologies d.o.o
msukreski@ultrax.one

Marko Možek
Tehnička škola Čakovec
marko.mozek@gmail.com

Sažetak
Psihofizički razvoj mladog sportaša od iznimne je važnosti. Kako bi se na pravilan i adekvatan način odradila specijalizacija, a kasnije i selekcije, potrebno je poznavati različite činioce koji utječu na sazrijevanje mladog sportaša. Cilj ovog rada bio je analizirati razvoj antropometrijskih karakteristika tijekom jedne natjecateljske sezone mladih nogometaša muškog spola, starosti 13 i 14 godina. U analizi dobivenih rezultata korištena je deskriptivna statistika, dok je za utvrđivanje razlika dobivenih rezultata primijenjena Univarijatna analiza varijance (ANOVA), sa razinom značajnosti od 0.05. Dobiveni rezultati govore u prilog značajne razlike u analiziranim antropometrijskim varijablama, što potvrđuje da dječaci te dobi najveći zamah u rastu i razvoju doživljavaju upravo između 10. i 14. godine. Kao zaključak navodimo da je od iznimne važnosti poznavati dinamiku rasta i razvoja mladih sportaša kako bi na vrijeme i na pravilan način mogli odabrati trenažne operatore i definirati plan i program rada koji je optimalan njihovoj dinamici rasta i razvoja.

Ključne riječi: *morfološka obilježja, antropometrijske karakteristike, rast i razvoj, selekcija, sportska specijalizacija*

CHANGES IN KINANTHROPOMETRIC PARAMETERS IN ONE SEASON

Abstract
The psychophysical development of a young athlete is of utmost importance. Knowledge of the principles of growth and development is a necessity, and as an important part of this, the development of morphological characteristics is imposed. This paper aimed to analyze the development of anthropometric characteristics during one competitive season of young male football players, aged 13 and 14. Descriptive statistics were used in the analysis of the obtained results, while Univariate Analysis of Variance (ANOVA) was applied to determine the differences in the obtained results, with a significance level of 0.05. The obtained results speak in favor of significant differences in the analyzed anthropometric variables, which confirms that boys gain the greatest momentum in growth and development between the ages of 10 and 14. In conclusion, we state that it is of utmost importance to know the dynamics of growth and development of young athletes so that they can select training operators in a timely and proper manner and define a work plan and program that is optimal for their dynamics of growth and development.

Keywords: *morphological characteristics, anthropometric characteristics, growth and maturation, sport specialization, selection*

Uvod

Morfološka obilježja (antropometrijske karakteristike) dio su antropoloških obilježja, a definirane su kao osobina odgovorna za dinamiku rasta i razvoja i karakteristike građe morfoloških obilježja kojima pripadaju: rast kostiju u dužinu i širinu, mišićna masa i potkožno masno tkivo. Promatranje, praćenje i karakterizacija antropometrijskih parametra mladih igrača potrebni su kako bi se olakšala identifikacija talenta, planiranje i programiranje treninga i provedba selekcije (Gil i sur.2007; Wong i sur. 2009, Malina i sur. 2010).

Posebnosti psihofizičkog razvoja sportaša i zahtjevi pojedine faze sportske pripreme određuju sadržaje i modalitete treninga, a time i dijagnostičke postupke, koji s najvećim stupnjem sigurnosti mogu osigurati postizanje postavljenih ciljeva. Neke se sposobnosti prioritetno razvijaju u ranijim a neke u kasnijim fazama rasta i razvoja (Bompa, 2005). Međusobno su ovisne i razvoj jedne je preduvjet za razvoj neke druge sposobnosti. Razvoj jedne sposobnosti može trajati duži vremenski period, dok razvoj neke druge može biti intenzivan i trajati samo kratko vrijeme. Zdravstveni status, osnovne morfološke značajke (visina, težina, potkožno masno tkivo) te bazične motoričke (repetitivna i statička relativna jakost, fleksibilnost) i

funkcionalne sposobnosti (aerobni kapacitet) trebalo bi pratiti u svim fazama rasta i razvoja djece sportaša,bez obzira na sportski staž i razinu treniranosti. Istraživanjaa koja su provodili Gil i sur 2007 i Malina i sur 2000 pokazuju kako su nogometaši u prosjeku viši od dječaka koji se ne bave nogometom iste dobi. To je sa jedne točke gledišta posljedica selektivnog procesa, a s druge strane tu činjenicu možemo podkrijepiti istraživanjima koja su pokazala kako sportska aktivnost unapređuje rast u visinu (Cacciari i sur 1990; Juricsky i sur 1990).

Vrhunske sportske rezultate danas postižu samo pravovremeno selekcionirani, iznimno daroviti i optimalno praćeni i pripremljeni mladi sportaši. U sustavu sportske pripreme trening mladih sportaša značajno se razlikuje od načina na koji treniraju odrasli vrhunski sportaši u istom sportu, ali i od načina na koji se provodi tjelesno vježbanje djece izvan sustava natjecateljskog sporta. Da bi natjecateljski rezultat djeteta sportaša bio odraz njegovih stvarnih potencijala potrebno je tijekom višegodišnjeg procesa sportske pripreme na svakom stupnju njegove sportske specijalizacije planski utjecati na razvoj njegovih sposobnosti i osobina te ga poučavati specifičnim motoričkim znanjima a to je moguće sustavnim i kontinuiranim praćenjem morfološkog statusa djeteta sportaša.

Hammami i sur (2010) provodili longitudinalnu studiju u kojoj je sudjelovalo 50 mladića prosječne starosti 14.4 godine na početku studije. Eksperimentalnu skupinu predstavljalo je 24 mladića koja su bili polaznici elitne nogometne škole gdje su bili podvrgnuti profesionalnom treningu, te 26 mladića koji se nisu profesionalno bavila sportom i koji su poslužili kao kontrolna grupa. Istraživanje je provođeno kroz 4 godine. Osim antropometrijskih veličina za vrijeme studije promatrane i neke druge vrijednosti kao što su aerobni kapaciteti, eksplozivna snaga tipa brzine, repetitivna snaga. Rezultati istraživanja su pokazali kako je jedino statistički značajna razlika zabilježena u visini i primitku kisika. Vrlo zanimljivo istraživanje vezano uz igračke pozicije u nogometu proveli su Matković B.R. i suradnici (2003). Svrha rada je bila analiza razlika morfoloških karakteristika među nogometašima s obzirom na njihove igračke pozicije. Na uzorku od 57 nogometaša 1. hrvatske nogometne lige, provedeno je mjerenje 13 antropometrijskih varijabli. Vratari su bili najviši i najteži (182.9 +/- 4.3 cm; 80.1 +/- 5.1 kg), te su imali značajno viši postotak tjelesne masti (20.2% vratari , 13-15% ostali ; $p < 0.05$), s obzirom na to,napadači i vezni igrači su bili prosječno 3 cm niži. Naravno, vratari su imali najduže ruke i noge ($p < 0.05$),i najveći biakromijalni raspon –širina ramena(43.2 +/- 1.9 cm). U prosjeku, napadači su bili najniži (179.2 +/- 6.3 cm). Najmanje vrijednosti tjelesne masti su imali obrambeni (13.9%) i vezni igrači (14.4%). Zaključno svemu tome, razlike u morfološkim karakteristikama prema pozicijama igrača zamijećene su samo kod vratara,posebno kod njihovih visina tijela,masi tijela i postotku tjelesne masti
Sporiš, G. Čanaki, M. Barišić V. (2007).proveli su istraživanje u svrhu utvrđivanja razlika u morfološkim karakteristikama između vrhunskih hrvatskih nogometašica s obzirom na igračku poziciju. Uzorak je činilo 24 nogometašice koje su testirane na kraju natjecateljske sezone (neposredno prije odlaska na europsko prvenstvo). U istraživanju je izmjereno 14 morfoloških mjera. Te je utvrđeno da su igračice na golu najviše i najteže, no ne postoje statistički značajne razlike s obzirom na igračku poziciju. Reilly i sur (2000) javljaju kako je osim tjelesne visine, agilnosti, brzine, kognitivnih i konativnih karakteristika, energetskih kapaciteta, faktor koji diskriminira profesionalne i amaterske igrače i potkožno masno tkivo. U posljednje vrijeme u svijetu se javlja trend povećanja broja djece koja su pretila. Intezivna sportska aktivnost može utjecati na smanjenje broja pretile djece u svijetu (Huntter i sur.,2000). Kompozicija tijela je usko povezana sa fizičkom aktivnošću. Viši stupanj fizičke aktivnosti rezultira nižim vrijednostima potkožnog masnog tkiva i BMI-a.(Nikoladis i Karyidis 2011).

METODE RADA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika predstavlja 20 nogometaša uzrasne kategorije starijih pionira, starosne dobi od 12 i 14 godina (tablica 6). Svi ispitanici su polaznici škole nogometa. Svakom ispitaniku (koji je sudjelovao u mjerenjima) i njegovom skrbniku bilo je predočeno objašnjenje studije, mogući zdravstveni rizik i predviđeni postupak mjerenja, te je skrbnik potpisao suglasnost kojom potvrđuje da je upoznat sa svrhom i ciljevima mjerenja, mjernim protokolom, mogućim rizicima mjerenja i da mjerenju pristupa dobrovoljno. Nakon opisa protokola testiranja svatko od njih je mogao odustati od testiranja u bilo kojem trenutku. Istraživanje je odobreno od strane Etičke komisije, Kineziološkog fakulteta u Zagrebu u skladu sa Helsinškom deklaracijom.. Igračima je naglašeno da nemaju intenzivnu fizičku aktivnost 48 sati prije testiranja. Nitko od igrača nije bio povrijeđen u proteklih 6 mjeseci. Prije testiranja igrači su proveli dvadeset-minutno zagrijavanje.

Tablica 1. Dob, visina i težina ispitanika

Varijabla	N	AS	SD
Dob (god)	20	13.48	0.95
Visina (cm)	20	161.87	9.39
Težina (kg)	20	48.77	9.70

Ispitanici su mjereni u 4 vremenske točke. Prvo mjerenje provedeno je na početku proljetnog dijela sezone, drugo mjerenje na kraju proljetnog dijela sezone, treće mjerenje na početku jesenskog dijela, te posljednje, mjerenje je provedeno na kraju jesenskog dijela. Mjerenje su provodili mjerioci Sportsko dijagnostičkog centra Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorak varijabli

Antropometrijske varijable koje će se primjenjivati u ovom istraživanju bit će izabrane u skladu s modelom strukture morfološkog statusa (Momirović i sur., 1969). Varijabilitet i kovarijabilitet manifesnih morfoloških varijabli ovisi o četiri

latentne morfološke dimenzije: longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (ALDS), transverzalne dimenzionalnosti skeleta (ATDS), volumena i mase tijela (AVMT) te potkožno masno tkivo (PMT). Mjerenje morfoloških karakteristika obavljeno je u skladu s naputcima Međunarodnog biološkog programa (IBP), kojeg su provodili educirani i iskusni mjeritelji Sportskog dijagnostičkog centra Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Detaljan opis mjerenja morfoloških varijabli prikazan je u radu Mišigoj-Duraković i suradnika (1995). Sve morfološke mjere mjerit će se jedanput, osim kožnih nabora, koji će biti mjereni tri puta u nizu. Dominantna vrijednost izmjerenih kožnih nabora koristit će se u daljnjim analizama. Od ukupnog broja antropometrijskih parametara uzete su karakteristične varijable (Tablica 7).

Tablica 2. Popis antropometrijskih varijabli

Br.	**Naziv**	**Mj jedinica**	**Kratica**
1.	Visina tijela	cm	**ALVT**
2.	Dužina noge	cm	**ALDN**
3.	Dužina stopala	cm	**ALDST**
4.	Širina zdjelice	cm	**ATSZ**
5.	Širina ramena	cm	**ATSR**
6.	Dijametar koljena	cm	**ATDK**
7.	Dijametar skočnog zgloba	cm	**ATDSZ**
8.	Opseg grudnog koša	cm	**AVOGK**
9.	Opseg trbuha	cm	**AVOT**
10.	Opseg natkoljenice	cm	**AVONAT**
11.	Opseg potkoljenice	cm	**AVOPOT**
12.	Kožni nabor nadlaktice	mm	**ANNAD**
13.	Kožni nabor na prsima	mm	**ANP**
14.	Kožni nabor na leđima	mm	**ANL**
15.	Kožni nabor trbuhu	mm	**ANT**
16.	Suprailijakristalni kožni nabor	mm	**ANSIL**
17.	Aksilarni kožni nabor	mm	**ANAKS**
18.	Kožni nabor na bicepsu	mm	**ANBIC**
19.	Kožni nabor na natkoljenici	mm	**ANNAT**
20.	Kožni nabor na potkoljenici	mm	**ANPOT**
21.	Masa tijela	kg	**AVTT**
22.	PMT	%-kg	**7KN**

Eksprimentalni plan

Cjelokupan eksperiment proveden je tijekom proljetnog dijela prvenstva i tijekom jesenskog dijela prvenstva 2010 godine. Za vrijeme provedbe eksperimenta mladi nogometaši su se natjecali u sezoni 2009-2010 (proljetni dio) i u sezoni 2010-2011 (jesenski dio). Momčad na kojoj je proveden ekspiremet natjecala se u 1. županijskoj nogometnoj lizi. Riječ je o amaterskoj momčadi koja trenira tri puta tjedno te igra jednu utakmicu na tjedan.

Plan i progrram treninga napisan je po principima Bompine dugoročne periodizacije (tablica 5) gdje smo osobitu pozornost dali senzitivnim fazama razvoja u kojima su se igrači nalazil.

Tablica 3. Periodizacija i plan trening

Mjeseci	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
Periodi	PR	P	P	N	N	N	PR	P	N	N	N	PR
Etapa	V	VB	BS	BS	BS	BS	V	VB	BS	BS	BS	V
Broj tjedana	4	2+2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Broj treninga	4+4b	4b+8	12	12	12	8	4	12	12	12	12	4b
Trajanje tr.	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1
Broj natjecanja	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Kontrola efekata	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Pros. trajanje tr.	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

PR-prijelazni period;P-pripremni period; N-natjecateljski period; V-višestrana priprema; VB –višestrano bazična; BS- bazično specifična etapa; b-individualni treninzi

- zimski prijelazni period trajao je od 1.12.2009 do 13.2. 2010 (8 tjedana). Za vrijeme prijelaznog perioda održavao se po jedan trening tijedno, sve ukupno 10 treninga, malog nogometa u dvorani, te se u prvom mjesecu održalo dvoransko nogometno prvenstvo od 8 utakmica.
- Proljetni pripremni period trajao je od 13.2 2010 do 27.3.2010 (6 tjedana). U tom periodu održano je 20 treninga. Isto tako odigrano je 6 prijateljskih utakmica. Posjećenost treninga je bila iznad 70 %.
- Proljetni natjecateljski period počeo je 27.3.2010 te je trajao do 6.6.2010 (11 tjedana). U tom periodu održana su 33 treninga, te je odigrano 11 službenih utakmica Sveukupno je bilo osvojeno 9 bodova od mogućih 33. Posjećenost treninga je bila iznad 70 %.
- 2 prijelazni period počeo je 1.7.2010 te je trajao 1.8.2010 (4 tjedna). U tom periodu nije bilo organiziranih treninga

- Ljetni pripremni period trajao je od 1.8.2010 te je trajao do 27.8. 2010 (4 tjedna). U tom periodu održano je 15 treninga Isto tako odigrane su 4 prijateljske utakmice. Posjećenost treninga je bila u prosjeku iznad 70 %
- Ljetni natjecateljski period počeo je 27.8.2010 te je trajao do 20.11.2010 (12 tjedana). U tom periodu održana su 36 treninga, te je odigrano 12 službenih utakmica od kojih su 7 pobjeda, 1 remi i 4 poraza. Sveukupno je bilo osvojeno 22 boda od mogućih 33. Posjećenost treninga je bila u prosjeku iznad 70 %.

Zahtijevi modernog nogometa od trenera zahtijevaju da se nogometni trening što više približiti nogometnoj realnosti - utakmici (Bangsbo 1994). Vođeni tim principom u svakom treningu smo imali više ciljeva, te smo nastojali razvijati što više sposobnosti koje se međusobno ne isključuju istovremno gledajući da su vježbe nogometno specifične (Tablica 6). Primjerice trening prikazan u u tablici 6 karakterističan je kompleksni trening koji smo koristili tokom sezone. U ovom treningu imali smo više ciljeva, tako da smo na jednom jedinom treningu radili na razvoju aerobnih kapaciteta, fleksibilnosti, brzine, agilnosti, snage, tehniku i taktiku. Primjerice vrlo veliku važnost davali smo uvodnom dijelu u kojem smo razvijali sposobnosti u čijoj pozadini leži aktivacija centralnog živčanog sustava (CNS)-brzina, propriocepcija, koordinacija. Osim CNS-a u uvodnom dijelu obavezno smo radili vježbe škole trčanja i mehanike kretanja, koje su za cilj imali usvajanje tehnike trčanja, tehnike starta, tehnike zaustavljanja, tehniku promjene smijera te tehniku nogometnih elemenata bez lopte. Isto tako na svakom treningu smo radili vježbe snage čija je ciljna usmjerenost bila razvoj stabilnosti trupa. U glavnom dijelu smo u većini slučajeva razvijali energetske sposobnosti kroz specično situacijske vježbe.

Metode obrade podataka

Nakon obavljenih mjerenja pristupilo se je unosu, obradi podataka i statističkoj analizi rezultata koja je izvršena na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu korištenjem statističkog programa Statistica for Windovs 9.0. Spomenuti programski paket poslužio je za računanje osnovnih statističkih parametara, testiranje i analizu razlika te za tablični i grafički prikaz rezultata.

Upotrebom deskriptivne statistike dobiveni su osnovni statistički parametri za svaku varijablu; aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (Min) i maksimalna (Max) vrijednost, te mjere asimetrije i zakrivljenosti, skewness (Skew) i kurtosis (Kurt).

Metodom Kolmogorov - Smirnov provjereno je da li distribucija rezultata u varijablama statistički značajno odstupa od normalne (teoretske idealne) krivulje.

Nakon analize osnovnih parametara deskriptivne statistike nastavilo se sa analizama varijance, i za to se koristila ANOVA – univarijantana analiza varijance. Za razinu značajnosti uzelo se 5%.

Kako bi se odredilo koje su se grupe značajno razlikovale u varijablama kod kojih je utvrđena statistički značajna razlika, korištena je Bonferoni Post-hoc metoda.
T-testom smo utvrdili razlike u maksimalnoj parammetrima frekvenciji srca i frekvenciji srca na anaerobnom pragu.

Redni br. mjerenja Varijabla	**1 mjerenje** **AS ± Sd** **min-max**	**2 mjerenje** **AS ± Sd** **min-max**	**3 mjerenje** **AS ± Sd** **min-max**	**4 mjerenje** **AS ± Sd** **min-max**	**F**	**p**
ALVT (cm)	156,3±8,5 143-178,5	160,88±8,74 147,2-183,7	162,77±8,52 149-183,1	167,55±8,77 153,4-188,5	5,82	0,00
ALSV (cm)	80,16±4,6 71,3-91	81,74±4,67 72,7-92,8	82,75±5,05 72,67-92,75	85,18±5,2 74,8-95,5	3,71	0,01
ALDNL (cm)	90,1±4,81 78,5-99,6	91,87±4,9 80-101,5	92,16±5,14 80-101,52	94,84±5,28 82,4-104,5	3,02	0,03
ALDRL (cm)	68,43±4,72 61,7-78,1	69,78±4,78 62,9-79,6	71,52±4,6 62,9-79,6	73,6±4,74 64,7-81,9	4,51	0,01
ALDSTL (cm)	24,26±1,24 22,2-26,3	24,75±1,25 22,6-26,8	25,09±1,29 22,6-26,81	25,83±1,33 23,3-27,6	5,34	0,00
ATSR (cm)	32,96±3,14 28-38,4	33,6±3,19 28,5-39,1	33,6±3,19 28,5-39,1	34,6±3,27 29,4-40,3	0,89	0,45
ATSZ (cm)	23,36±2,21 19,5-27,3	23,81±2,23 20,1-27,8	23,81±2,23 20,1-27,8	24,5±2,29 20,7-28,6	0,89	0,45
ATSSTL (cm)	8,49±0,78 6,5-9,6	8,68±0,8 6,6-9,8	8,98±0,68 7,54-10,1	9,26±0,71 7,8-10,4	4,41	0,01
ATDKL (cm)	8,96±0,6 7,9-9,8	9,16±0,6 8,1-10	9,16±0,6 8,1-10	9,41±0,64 8,3-10,3	1,79	0,16
ATDSZL (cm)	6,85±0,43 6-7,7	6,95±0,42 6,1-7,8	6,95±0,42 6,1-7,8	7,17±0,46 6,3-8,1	2,00	0,12
AVMT (kg)	47,78±9,94 34-70	48,72±10,11 34,7-71,3	48,59±9,54 35,1-70,1	50±9,84 36,1-72,2	0,17	0,91
AVOGK (cm)	76,8±7,1 66,5-89,0	78,37±7,22 67,8-90,7	79,87±7,37 69,1-92,5	81,41±7,5 70,4-94,2	1,43	0,24
AVONAT (cm)	53,2±16,3 40,1-98,0	52,24±16,03 39,3-96,1	51,77±15,88 39-95,2	53,28±16,34 40,1-98	0,04	0,99
AVOPOT (cm)	36,85±18,9	36,13±18,58	35,82±18,39	36,85±18,93	0,02	1,00

Kinantropometrijski parametri

Sve varijable koje opisuju kinantropometrijske parametre skeleta (Tablica 4) imaju normalnu distribuciju koju smo analizirali K-S testom. Analizom varijance dobiveno je kako je razlika u visini tokom natjecateljske sezone mladih nogometaša statistički značajna i to statistički značajnu razliku upravo čini razlika između prvog i četvrtog mjerenja (p=0,00). Vrijednost ALVT se kretla od 156,3±8,5 cm do 167,55±8,77 cm (7%) tokom sezone. Ista stvar nam se javlja i kod ALSV i ALDNL. Kod ALDRL i kod ALDSTL, osim između prvog i četvrtog, postoji statistički značajna razlika i između drugog i četvrtog mjerenja. Ako uzmemo u obzir dob ispitanika koja je 13,48 godina možemo reći kako je vrlo vjerojatno raspon u rezultatu visine između prvog i četvrtog mjerenja, a koji iznosi oko 10 cm, posljedica adolescentnog zamaha rasta koji se kod dječaka javaja između 10,5 i 14,5 godina (Mišigoj-Duraković, 2008). To je pojava tijekom koje se rast ubrzava tijekom godine ili dvije te postiže svoj vrhunac (peak height velocity-PHV). U praćenju rasta i razvoja PHV je pojam koji se često koristi kao indikator stupnja rasta i razvoja, te je od iznimne važnosti u praćenju rasta i rzvoja ljudskog organizma. Kako smo u ovom istraživanju mjerenja provodili unutar jedne godine nemamo dovoljno podataka da odredimo PHV, ali istraživanje Malina i sur. (1988) javlja kako je kod populacije sjeverno američki dječaka godina PHV u prosjeku 13,4-14,4 god, a maksimalni prirast u visinu iznosi 8.2 do 10. 3 cm. Pierce i Baines (1978) su proveli istraživanje na 35 Britanskih dječaka te su dobili kako je godina PHV 13,9-14,6 a prirast u visinu 5,6 do 10,0 cm. Largo i sur (1978) dobili su na uzorku 112 švicarskih dječaka da je godina PHV 12,0-15,8 god, a prirast u visinu 6,7-12,4 cm. Uspoređujući naše podatke sa podacima spomenutih istraživanja slobodno mžemo reći kako su dječaci koji su sudjelovali u istraživanju u razdoblju adolescentno zamaha rasta te da su oko PHV. Isto tako iz analize vidimo kako se rast longitudinalnih dimenzija tijela odvijao paralelno u svim segmentima. U nogometu je vrlo važan ravnomjeran rast trupa i donjih ekstremiteta kako bi se smanjio negativan utjecaj rasta longitudinalnih dimenzija na koordinaciju, a samim time i na kompletan motorički prostor. S obzirom na fazu razvoja koju smo pokušali definirati sa PHV možemo reći kako će značajan pad koordinacije tek usljediti pa daljnje treninge trebamo usmjeriti upravo k smanjenju negativnog utjecaj povećanja longitudinalne dimenzijalnosti na koordinaciju.

Transvezalna mjere dimenzionalnosti skeleta su indikatori robusnosti skeleta (Malina, Bouchard, 1991). Kod parametara transvezalne dimenzionalnosti skeleta vidljiv je prirast ali ne i statistička značajnost. Kod ATSR prosječna vrijednost rezultata se kretala od 32,96 ± 3,14 cm u inicijalnom mjerenju do 34,6 ± 3,27 cm u finalnom što je od otprilike 2 cm ili 5 %. Porast u ATSZ je nešto manji te iznosi 1,2 cm, vrijednosti su se kretale od kr 23,36 ± 2,21 cm do 24, 5 ±2,29 cm, što je povećanje za 1,2 cm, te isto iznosi 5%. Malina i sur (1988) su dobili kako najveći prirast u širini ramena javlja između 14,2 i 14,3 godina i iznosi u prosjeku 2,2 ± 0,3 cm, dok se najveći prirast u širini zdjelice javlja između 13,8 i 14,1 godina i iznosi 1,4 ± 0,3 cm. Beunen i sur. (1988) Levenskoj studiji rasta su na uzorku Belgijskih dječaka uspoređivali brzinu rasta 13 antropometrijskih karakteristika. Ono što je nama interesantno je kako se najveći prirast u širini ramena i u širini zdjelice javlja nakon PHV, što će vrlo vjerojatno biti slučaj i kod nas. Iako nema statistički značajne razlike u prirastu AVMT kroz natjecateljsku sezonu razlika postoji. U inicijalnom mjerenju prosjećna AVMT je bila 47,58 ± 9,94 kg dok se u finalnom vrijednost u prosjeku povećala za 2 kg. Potegnemo li paralelu između tjelesne visine i tjelesne težine vidimo kako nemaju isti trend rasta. Istu stvar javljaju i Beunen i sur. (1988) koji su svom istraživanju dobili kako PHV javlja ranije u odnosu na najveći prirast u težini PWV (peak weight velocity).

Kada se vode diskusije o rastu i razvoju najčešće se priča o visini tijela dok su ostali segmenti stavljeni u drugi plan (Malina, Bouchard, 1991). Uzrok tome je s jedne strane vrlo velik broj istraživanja i dostupnost podataka upravo za ove dvije dimenzije a drugi je što ostale dimenzije tijela prate trend rasta u visinu. Usprkos toj činjenici postoje izuzeci koji ne prate tjelesnu visinu, naime upravo nelinearnost rast i razvoja segmenata tijela može biti uzrok što ne postoje statistički značajne razlike unutar jedne godine u transverzalnoj dimenzionalnosti tijela.

Ako pak pogledamo opsege tijela, koji su najčešće korišteni kao indikatori relativne muskloznosti, možemo vidijeti kako ni kod njih nema statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja. Naprotiv vrlo je zanimljiv trend razvoja muskuloznosti udova unutar godine dana. Naime vidljiv je lagani pad u opsegu kod gotovo svih udova u drugom i trećem mjerenju za prosječno 0,5-1 cm. Takve podatke s jedne strane možemo pripisati pogrešci u mjerenju, a s druge pak strane možemo ih protumačiti kao nelinearnost razvoja koštanog i mišićnog tkiva. Sličan trend rasta zabilježen je i kod opsega trbuha. AVGK odstupa od trenda rasta udova i trbuha. Naime kod AVKG (76,8±7,1 cm-81,41±7,5 cm), iako nije statistički značajan, vidljiv je konstantan, gotovo linearan prirast kroz sva četiri mjerenja. Isti trend prirasta AVGK i ALVT zabilježen je i kod Beunen i sur. (1988), te kod Marshala i Tannera (1986). Tijekom rasta mišićna masa se povećava primarno procesom hipertrofije, prateći priraste u ukupnoj tjelesnoj masi. Broj mišićnih vlakana kod čovjeka konstantan je od rođenja, ali njihova se debljina tijekom života mijenja (Armstrong 2007). Najveći prirast u tjelesnoj masi, opsezima ekstremiteta i mišićnoj masi, nastupa nakon najvećeg prirasta u longitudinalnim dimenzijama skeleta i to 0,2 do 0,4 godine kasnije (Armstrong i Wellsman 1997). Daljnje povećanje mišićne mase određuje tjelesna aktivnost, vježbanje, trenažni proces i prehrana (Mišigoj Duraković 2007). Povećanje mišićne mase u periodu do puberteta vezano je uz hormon rasta, a od puberteta nadalje kod dječaka uz muški spolni hormon testosteron (Rowland 2005).

PMT% i kod PMT(kg) zabilježen je lagani pad ali ne statistički značajan. Slične podatke zabilježeni su i kod čehoslovačkih dječaka (Parizkova, 1976), kod kojih je postotak tjelesne masti godišnje padao u prosjeku za 0,4%. Ovaj podatak možemo interpretirati na dva načina. Ukoliko redukciju PMT gledamo kao zasebnu varijablu možemo zaključiti kako tjelesna aktivnost

kod mladih nogometaš pridonosi redukciji PMT, što je djelomično i točno, a samim time i redukcijom tjelesne mase. Ako PMT povežemoo sa mišićnom masom, koju mi u ovom radu nažalost nismo direktno analizirali, možemo zaključiti kako je pad PMT posljedica povećanja mišićne mase u ukpnoj masi tijela.

Postavlja se pitanje da li na razvoj kinantroploških parametara ima i sportski trening. Postoje kontroverze o utjecaju sportskog treninga na rast i sazrijevanje zbog različitosti metoda procjene i uzorkovanja, kao i zbog složenosti utjecaja selekcije te u periodu rasta i sazrijevanja posebno važnog utjecaja adekvatne prehrane(Mišigoj-Duraković 2004). Prema kinantropometrijskim studijama koje u obzir uzimaju navedene čimbenike, sportski trening ne utječe na rast u visinu, na tempo rasta i sazrijevanje ukolikoje praćen primjerenom prehranom koja čuva energetsku potporu rastu (Rowland, 2005). Prosječna visina i težina mladih nogometaša varira oko vrijednosti visine i težine opće populacije. Kasnije u adoloscenciji tjelesna visina u prosjeku na ili ispod prosjeka opće populacije, dok prosječna tjelesna težina varira iznad i ispod prosjeka opće populacije (Malina, 1994). Tema mnogih istraživanja bila su uspoređivanja antropometrijskih karakteristike profesionalaca i amatera (Janković i sur, 1997;. Franks i sur, 2002;. Gil i sur, 2003; Tschopp i sur, 2003) Franks i sur. (2002) analizirali su 64 elitnih igrača engleske mlade reprezentacije (14-16 godina). Autori su zaključili da nema značajne razlike u visini, tjelesnoj masi i procjenjenom potkožnom masnom tkivu. Isto tako, nema značajne razlike između elitnih i neelitnih mladih nogometaša (12 godina) (Stroyer et al., 2004). Ovu tezu ne podržavaju rezultati istraživanja koje su proveli Janković i sur (1993) koji su proučavali uzorak od 47 igrača podjeljen u dvije podskupine. Jednu skupinu su sačinjavali igrači koji su igrali u momčadima prve hrvatske nogometne ligr, a drugu oni koji su igrali u regionalnim ligama. Autori su dobili da igrači koji su uključeni u višoj razini su u prosjeku i viši i teži. Ovakvi rezultati daju naslutiti kako se u procesu selekcije odabiru igrači koji su na višem stupnju biološkog razvoja što su potvrdila i brojna istraživanja (Brewer i sur, 1995;. Helsen et al, 2000;. Simmons i Paull, 2001). U nogometu robusnost skeleta igra jako važnu ulogu ali ne i presudnu. Ono što nas zanima u ovoj fazi razvoja je da li je opravdano na temelju robusnosti skeleta raditi selekciju igrača. Zbog razlike u biološkoj dobi kod mladih igrača iste kronološke dobi možemo očekivati velika odstupanja u antropometrijskim karakteristikama te nam to ne bi smijela biti kriterijska varijabla u procesu selekcije mladih nogometaša ovog uzrasta. Unatoč toj činjenici u praksi je često slučaj da se treneri zbog „instant rezultata" odlučuju za „robusnije" igrače koji će im trenutno dati rezultat, dok igrači koji su manji uopće ne dobiju priliku. Takva praksa je vrlo velika prijetnja otkrivanju talenata u nogometu, a ide na ruku„gubljenju talenata" u nogometu pogotovo u nacijama koje nemaju veliku bazu.

ZAKLJUČAK

U današnje vrijeme, iako ima još nepoznanica, vrlo je dobro istražen utjecaj rasta i razvoja na antropološki status djeteta. Puno je manje istraživanja na temu kakav je utjecaj tjelesne aktivnosti na rast i razvoj. Odgovor na ovo pitanje podjednako je zanimljiv lječnicima, roditeljima i trenerima. Neka istraživanja su pokazala kako fizička aktivnost može negativno utjecati na rast i razvoj. Istraživanja koja su se provodila na pokusnim miševima pokazala su kako tjelesna aktivnost može odgoditi razvoj kostiju. (Rowland 2005). Ista stvar je dokazana i ranije na djeci koja su bila izložena teškom fizičkom radu (Allen, 1999. prema Rowlandu 2005). Novija istraživanja su pokazala kako intezivan sportski trening može negativno utjecati na linearni rast koštanog sustava kod mladih gimnastičarki (Theintz i sur 2003). U isto vrijeme prihvaćeno je shvćanje da sportski trening izaziva koštano mišićni stres te pozitivno utječu na rast i razvoj (Bailey i sur, 1998; Barton i sur, 1992). Prema Bartonu i sur (1992) tjelesna aktivnost može utjecati na rast i razvoj na temlju tri moguća mehanizma:

a) na nutricionističkoj bazi;
b) na stimulaciji faktora koji utječu na rast; i
c) mišićna akivnost izaziva lokalni podražaj koji pak izaziva rast mišić.

Za vrijeme djetinstva i rane adolescencije energetske potrebe za aktivnost se prklapa sa enerketskim potrebama za održavanje hmeostaze, oporavka tkiva i normalnog rasta (Rowland, 2005.). Tako kod djece koja su podvrgnuta teškom fizičkom radu ili sportskom treningu a nemju adekvatnu prehranu negativni kalorijski odnos može znatno utjecati na razvoj organizma. Taj fenomen se često javlja u sportovima kod kojih je od presudne važnosti morfologija tijela, a to su balet , ženska gimnastika i ritmička gimnastika (Theiontz i sur. 1933.). Prehrana sa negativnim kalorijskim odnosom je povezana sa smanjenjem lučenja IGF-I (insulin like growth hormone factor I) što za posljedicu može imati i smanje tjelesne težine. (Smith i sur. 1989).

LITERATURA

1. Franks, A. M., Williams, A. M., Reilly, T. H. O. M. A. S., & Nevill, A. M. (2013). Talent identification in elite youth soccer players: Physical and physiological characteristics. In *Science and football IV* (pp. 265-270). Routledge. Armstrong, N., Welsman, J.R., Chia, M.Y. (2001). Short term power output in relation to growth and maturation. *British Journal of Sports Medicine, 3*5:118–24
2. Armstrong, N., Welsman, J.R., Kirby, B.J. (1997) Performance on the Wingate anaerobic test and maturation. *Pediatric Exercise Science, 9*:253–61
3. Bangsbo, J. (1994). The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. Acta physiologica Scandinavica. *Supplementum, 619*, 1–155.
4. Baxter-Jones, A.D. (1995). Growth and development of young athletes. Should competition levels be age related? *Sports medicine (Auckland, N.Z.), 20*(2), 59–64.

5. Beunen, G., Malina, R. M. (1988). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and sport sciences reviews, 16*, 503–540.
6. Beunen, G., Malina, R. M. (1988). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and sport sciences reviews, 16*, 503–540.
7. Bloomfield, J., Ackland, T. R., Elliott, B.C. (1994). Applied Anatomy and Biomechanics in Sport. Melbourne: Blackwell Scientific Publications.
8. Bompa, Tudor O. (2005). Periodizatin training for sports. Human Kinetics. Third edition.
9. Brewer, J., Davis, J.A. (1991). A physiological comparison of English professional and semi-professional soccer players. In Final program and abstract book, Abstract, Second World Congress on Science and Football, Eindhoven, The Netherlands.
10. Cacciari, C., Glucksberg, S. (1990). Understanding idiomatic expressions: The contribution of word meanings. In G.B. Simpson (Ed.), Understandin g word and sentence, pp. 217-240.
11. Gerber, M., Brand, S., Herrmann, C., Colledge, F., Holsboer-Trachsler, E., Pühse, U. (2014). Increased objectively assessed vigorous-intensity exercise is associated with reduced stress, increased mental health and good objective and subjective sleep in young adults. *Physiology & behavior, 135*, 17–24.
12. Hammami, M. A., Ben Abderrahmane, A., Nebigh, A., Le Moal, E., Ben Ounis, O., Tabka, Z., Zouhal, H. (2013). Effects of a soccer season on anthropometric characteristics and physical fitness in elite young soccer players. *Journal of sports sciences, 31*(6), 589–596.
13. Helsen, W. F., Hodges, N. J., Van Winckel, J., Starkes, J. L. (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of sports sciences, 18*(9), 727–736.
14. Hunter, G. R., Wetzstein, C. J., Fields, D. A., Brown, A., Bamman, M. M. (2000). Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985), 89*(3), 977–984.
15. Jankovic, S., Matkovic, B.R., Matkovic, B.(1997), Functional abilities and process of selection in soccer: Porto, Portugal Communication to the 9th European Congress on Sports Medicine
16. Largo, R.H., Gasser, T., Prader, A., Stuetzle, W., Huber, P. J. (1978). Analysis of the adolescent growth spurt using smoothing spline functions. *Annals of human biology, 5*(5), 421–434.
17. Malina, R.M., Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation, and physical activity*. Human Kinetics Academic.
18. Malina, R.M., Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and fitness in an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and nutrition bulletin, 27*(4 Suppl Growth Standard), S295–S313.
19. Malina, R.M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004a). Growth, Maturation, and Physical Activity, 2nd edn. Human Kinetics, Champaign, IL.
20. Malina, R.M., Bouchard, C. and Beunen, G. (1988). Human growth: Selected aspects of current research on well nourished children. Annual Review of Anthropology, 17, 187-219.
21. Malina, R.M., Eisenmann, J.C., Cumming, S.P., Ribeiro, B., Aroso, J. (2004b). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. *European Journal of Applied Physiology, 91*, 555–562.
22. Marshall, W.A., Tanner, J.M. (1986). Puberty. In Human Growth Vol. 2 (ed. F. Falkner, J.M. Tanner), *Plenum Press,* New York: 171-209.
23. Matković, B.R., Misigoj-Duraković, M., Matković, B., Janković, S., Ruzić, L., Leko, G., Kondric, M. (2003). Morphological differences of elite Croatian soccer players according to the team position. *Collegium antropologicum, 27 Suppl 1*, 167–174.
24. Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija : biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. Mišigoj-Duraković, M. (2008). Kinantropologija : biološki aspekti tjelesnog vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
26. Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., Medved, R. (1995). Morfološka antropometrija u športu. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
27. Momirović, K. (1969). Faktorska struktura antropometrijskih varijabli. Visoka škola za fizičku kulturu, Institut za kineziologiju, Zagreb.
28. Nikolaidis, P. T., Vassilios Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian journal of sports medicine, 2*(2), 75–82.
29. Parizkova, J., Carter, J.E. (1976). Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys. *American journal of physical anthropology, 44*(2), 327–339.
30. Preece, M.A., Baines, M.J. (1978). A new family of mathematical models describing the human growth curve. *Annals of human biology, 5*(1), 1–24.
31. Reilly, T., Williams, A.M., Nevill, A., Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of sports sciences, 18*(9), 695–702.
32. Simmons, C., Paull, G.C. (2001). Season-of-birth bias in association football. *Journal of sports sciences, 19*(9), 677–686.
33. Strøyer, J., Hansen, L., Klausen, K. (2004). Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Medicine and science in sports and exercise, 36*(1), 168–174.

Izvorni znanstveni rad

KOMPARATIVNA ANALIZA DINAMIKE IGRE U RUKOMETU I RUKOMETU NA PIJESKU

Leon Miliša
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
leon.milisa@student.kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u dinamici igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku analizom trajanja napada i odabranih pokazatelja napadačke igre. Istraživanje je provedeno metodom notacijske video-analize na četiri finalne utakmice europskih prvenstava u muškoj i ženskoj konkurenciji. Analizirane su dvije utakmice dvoranskog rukometa i dvije utakmice rukometa na pijesku. Jedinicu analize predstavljao je pojedinačni napad, pri čemu su analizirana ukupno 182 napada. Praćene su varijable trajanja napada, broja napada, pogodaka po minuti, napada po minuti i učinkovitosti napada. Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika i t-test za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku u prosječnom trajanju napada između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku ($t = 8,45$; $p < 0,001$). Prosječno trajanje napada u dvoranskom rukometu iznosilo je $26,19 \pm 15,56$ sekundi, dok je u rukometu na pijesku iznosilo $12,69 \pm 5,47$ sekundi. Rukomet na pijesku pokazao je i veći broj napada te pogodaka po minuti igre u odnosu na dvoranski rukomet. Razlike između muške i ženske konkurencije bile su manje izražene od razlika između dviju rukometnih disciplina.

Dobiveni rezultati potvrđuju kako rukomet na pijesku karakterizira brži ritam igre i kraće trajanje napada u odnosu na dvoranski rukomet.

Ključne riječi: *trajanje napada, učinkovitost, ritam, tranzicija*

COMPARATIVE ANALYSIS OF GAME DYNAMICS IN HANDBALL AND BEACH HANDBALL

Abstract
This study aimed to determine the differences in game dynamics between indoor handball and beach handball through the analysis of attack duration and selected offensive performance indicators. The research was conducted using notational video analysis on four European Championship final matches in both male and female competitions. Two indoor handball matches and two beach handball matches were analyzed. The unit of analysis was a single attack, with a total of 182 attacks analyzed. The observed variables included attack duration, number of attacks, goals per minute, attacks per minute, and attack efficiency. Descriptive statistics and an independent samples t-test were used for data analysis. The results showed a statistically significant difference in average attack duration between indoor handball and beach handball ($t = 8.45$; $p < 0.001$). The average attack duration in indoor handball was 26.19 ± 15.56 seconds, while in beach handball it was 12.69 ± 5.47 seconds. Beach handball also showed a higher number of attacks and goals per minute compared to indoor handball. Differences between male and female competitions were less pronounced than differences between the two handball disciplines.

The obtained results confirm that beach handball is characterized by a faster game pace and shorter attack duration compared to indoor handball.

Keywords: *attack duration, efficiency, rhythm, transition*

Uvod

Rukomet je dinamičan ekipni sport koji se temelji na stalnoj izmjeni napadačkih i obrambenih aktivnosti, brzim tranzicijama, kontaktu te velikom broju tehničko-taktičkih akcija. Suvremena istraživanja u dvoranskom rukometu sve se više usmjeravaju na analizu opterećenja, kretanja i specifičnih zahtjeva pojedinih igračkih pozicija. Time-motion analiza pokazala se korisnom za razumijevanje brzine igre, intenziteta aktivnosti i razlika između napadačke i obrambene faze. U elitnom rukometu posebno je važno održavanje visokog ritma igre tijekom cijele utakmice, pri čemu zahtjevi ovise o poziciji igrača, fazi igre i taktičkom modelu ekipe (Manchado et al., 2020).

Razvojem različitih inačica rukometa posljednjih desetljeća značajnu popularnost stekao je i rukomet na pijesku. Ova disciplina razvijena je početkom 1990-ih godina te se danas smatra jednim od najbrže rastućih sportova na pijesku. Rukomet

na pijesku igra se na manjem terenu, s manjim brojem igrača te specifičnim pravilima koja potiču atraktivnost, brzu tranziciju i kontinuiranu izmjenu napadačkih i obrambenih aktivnosti. Posebnosti poput sustava pogodaka vrijednih dva boda i učestalih brzih izmjena značajno utječu na ritam i organizaciju igre. Igra se, u dva seta po deset minuta, s mogućnošću uključivanja specijalista u napadačkoj fazi, čime se stvara privremena brojčana prednost i povećava važnost brzog donošenja odluka (Iannaccone et al., 2022). Istraživanja pokazuju da rukomet na pijesku uključuje česte visoko intenzivne aktivnosti, kratke periode oporavka i stalne promjene uloga igrača tijekom utakmice (Martínez-Rodríguez et al., 2022).

Dosadašnja istraživanja uspoređivala su fizičke zahtjeve dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku te ukazala da se radi o disciplinama s različitim opterećenjima i zahtjevima, zbog čega ih je potrebno promatrati kao povezane, ali specifične oblike rukometne igre (Mancha-Triguero et al., 2020). Također, notacijska analiza u rukometu na pijesku pokazala se korisnom za proučavanje učinkovitosti šuta, tehničko-taktičkih pokazatelja i razlika između muške i ženske konkurencije (Iannaccone et al., 2022). Popularnost rukometa na pijesku kontinuirano raste posljednjih godina, a istraživanja ukazuju na njegovu sve veću važnost ne samo u natjecateljskom, nego i u kondicijsko-preventivnom aspektu rukometnog sporta. Recentna istraživanja pokazala su da sudjelovanje u rukometu na pijesku tijekom prijelaznog razdoblja može biti povezano s manjom incidencijom ozljeda kod dvoranskih rukometaša, pri čemu pješčana podloga i specifična struktura opterećenja potencijalno doprinose smanjenju mehaničkog opterećenja lokomotornog sustava (Degenhardt et al., 2025). Unatoč postojećim istraživanjima fizičkih i tehničko-taktičkih obilježja, prema dostupnoj literaturi nisu pronađeni radovi koji izravno uspoređuju dinamiku igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku kroz trajanje napada, broj napada i ritam postizanja pogodaka. Takva usporedba može dati praktičan uvid u razlike u organizaciji igre i natjecateljskom ritmu ovih dviju disciplina. S obzirom na manji teren, kraće trajanje igre, specifična pravila, pješčanu podlogu i veću učestalost tranzicijskih situacija, može se pretpostaviti da rukomet na pijesku karakterizira brži ritam igre i kraće trajanje napada. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi razlike u dinamici igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku analizom trajanja napada i odabranih pokazatelja napadačke igre u finalnim utakmicama europskih prvenstava u muškoj i ženskoj konkurenciji.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak istraživanja činile su ukupno četiri utakmice dvije u dvoranskom rukometu te dvije u rukometu na pijesku u muškoj i ženskoj konkurenciji. Kako bismo analizirali približno istu razinu natjecanja, analizirane su posljednje utakmice finala europskog prvenstva u dvoranskom rukometu u muškoj (Euro 2026), te ženskoj konkurenciji (Euro 2024) kao i dvije finalne utakmice europskog prvenstva rukometa na pijesku (Euro 2025). U analizu su uključena prva poluvremena dvoranskih utakmica te prvi set utakmica na pijesku. Jedinicu analize predstavljao je pojedinačni napad, pri čemu je ukupno analizirano 182 napada, od čega 115 u dvoranskom rukometu i 67 u rukometu na pijesku.

Uzorak varijabli

U istraživanju su analizirani odabrani pokazatelji dinamike igre i napadačke organizacije. Glavna analizirana varijabla bilo je trajanje napada izraženo u sekundama. Napad je definiran kao kontinuirani posjed lopte jedne ekipe koji završava pogotkom, izgubljenim posjedom, tehničkom pogreškom ili šutom nakon kojeg protivnička ekipa ostvaruje kontrolu lopte.

Uz trajanje napada analizirani su i:

- ukupan broj napada,
- broj pogodaka,
- broj napada u deset minuta igre,
- broj pogodaka po minuti igre,
- učinkovitost napada.

Učinkovitost napada izračunata je kao omjer broja postignutih pogodaka i ukupnog broja napada izražen u postocima. Broj napada u deset minuta igre je analiziran zbog kraćeg perioda igre u rukometa na pijesku (10 min) u odnosu na dvoranski rukomet (30 min)

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno metodom notacijske video-analize. Analiza utakmica provedena je pregledom video-snimki finalnih utakmica europskih prvenstava u obje rukometne discipline. Tijekom analize ručno su bilježeni svi napadi obiju ekipa kronološkim redoslijedom.

Za svaki napad zabilježeno je trajanje napada izraženo u sekundama te ishod napada (pogodak, promašaj ili izgubljeni posjed). Trajanje napada mjereno je od trenutka uspostavljanja kontrole lopte do završetka napada gubitkom posjeda ili pogotkom. Situacije u kojima je ista ekipa nakon obrane vratara zadržala posjed lopte smatrane su nastavkom istog napada.

Metode obrade podataka

Za obradu podataka korištena je deskriptivna statistika i t-test. Izračunate su aritmetičke sredine, standardne devijacije,

frekvencije i postotci za sve analizirane varijable. Razlike u prosječnom trajanju napada između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku analizirane su primjenom t-testa za nezavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Statistička obrada podataka provedena je u programu Microsoft Excel te programu Statistica

Rezultati

Ukupno su analizirana 182 napada iz četiri finalne utakmice europskih prvenstava u dvoranskom rukometu i rukometu na pijesku. Od ukupnog broja analiziranih napada, 115 ih je zabilježeno u dvoranskom rukometu, dok je u rukometu na pijesku analizirano 67 napada.

Tablica 1 Deskriptivni pokazatelji

Disciplina	Spol	Napadi / 10 min	Prosječno trajanje napada (s)	Broj golova	Učinkovitost napada (%)	Golovi / min
Dvoranski rukomet	Ž	20,33	24,28	25	40,98	0,83
Rukomet na pijesku	Ž	35,00	11,43	23	65,71	2,30
Dvoranski rukomet	M	18,00	28,35	34	62,96	1,13
Rukomet na pijesku	M	32,00	14,06	21	65,63	2,10

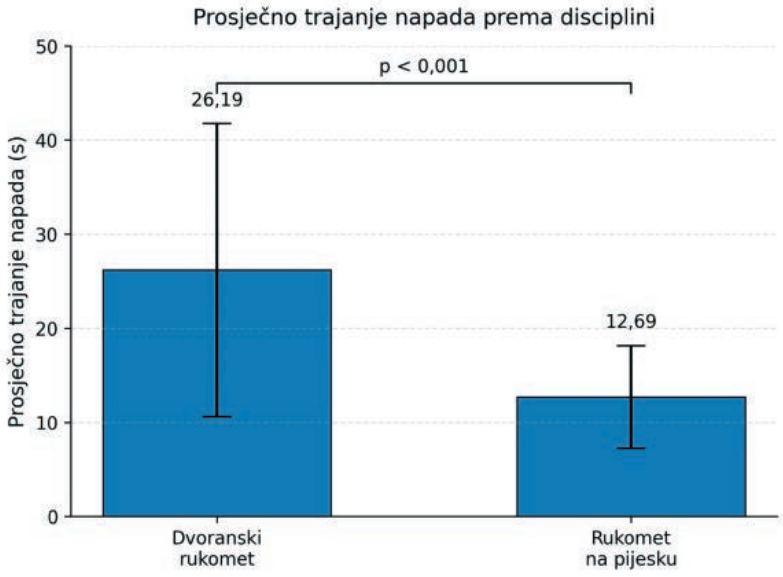
Rezultati deskriptivne statistike pokazali su razlike u dinamici igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. U ženskoj konkurenciji u dvoranskom rukometu zabilježeno je prosječno trajanje napada od 24,28 sekundi, dok je u rukometu na pijesku prosječno trajanje napada iznosilo 11,43 sekunde. U muškoj konkurenciji prosječno trajanje napada u dvoranskom rukometu iznosilo je 28,35 sekundi, dok je u rukometu na pijesku iznosilo 14,06 sekundi.

Također, rukomet na pijesku pokazao je veći broj napada u deset minuta igre u odnosu na dvoranski rukomet. U ženskoj konkurenciji zabilježeno je 35 napada u deset minuta u rukometu na pijesku, dok je u dvoranskom rukometu evidentirano 20,33 napada. U muškoj konkurenciji rukomet na pijesku imao je 32 napada u deset minuta, dok je u dvoranskom rukometu zabilježeno 18 napada.

Analiza broja pogodaka po minuti također je pokazala razlike između promatranih disciplina. U ženskom finalu rukometa na pijesku zabilježeno je 2,3 pogotka po minuti, dok je u dvoranskom rukometu zabilježeno 0,83 pogodaka po minuti. U muškoj konkurenciji rukomet na pijesku imao je 2,1 pogodak po minuti, dok je u dvoranskom rukometu zabilježeno 1,13 pogodaka po minuti.

Učinkovitost napada bila je viša u rukometu na pijesku u odnosu na dvoranski rukomet. U ženskoj konkurenciji učinkovitost napada iznosila je 65,7% u rukometu na pijesku i 40,9% u dvoranskom rukometu. U muškoj konkurenciji učinkovitost napada iznosila je 65,6% u rukometu na pijesku i 62,9% u dvoranskom rukometu.

Usporedba prema spolu pokazala je kako su u obje rukometne discipline muškarci imali nešto dulje prosječno trajanje napada u odnosu na žene. Također, ženske utakmice karakterizirao je veći broj napada i pogodaka po minuti, posebice u rukometu na pijesku. Međutim, razlike između spolova bile su manje izražene od razlika između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. Svi rezultati deskriptivne statistike su dodatno brojčano prikazani u tablici 1.



Slika 1 Graf sa rezultatima t-testa

Rezultati t-testa pokazali su statistički značajnu razliku u prosječnom trajanju napada između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku ($t = 8,45$; $p < 0,001$). Prosječno trajanje napada u dvoranskom rukometu iznosilo je $26,19 \pm 15,56$ sekundi, dok je u rukometu na pijesku iznosilo $12,69 \pm 5,47$ sekundi. Rezultati t-testa su i grafički prikazani na slici 1. Dobiveni rezultati ukazuju na značajno brži ritam i kraće trajanje napada u rukometu na pijesku u odnosu na dvoranski rukomet.

Diskusija

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u dinamici igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku analizom trajanja napada i odabranih pokazatelja napadačke igre tijekom finalnih utakmica europskih prvenstava u muškoj i ženskoj konkurenciji. Dobiveni rezultati pokazali su statistički značajno kraće trajanje napada u rukometu na pijesku u odnosu na dvoranski rukomet, čime je potvrđena pretpostavka o bržem ritmu igre u rukometu na pijesku.

Prosječno trajanje napada u rukometu na pijesku bilo je gotovo dvostruko kraće u odnosu na dvoranski rukomet, dok je istovremeno zabilježen veći broj napada i pogodaka po minuti igre. Takvi rezultati mogu se objasniti specifičnim pravilima rukometa na pijesku, manjim dimenzijama terena, većom učestalošću tranzicijskih situacija i mogućnošću stvaranja brojčane nadmoći uključivanjem specijalista u napadačkoj fazi igre. Iannaccone i suradnici navode kako rukomet na pijesku karakteriziraju česte promjene između napadačke i obrambene faze te kontinuirana tranzicija tijekom utakmice, što značajno utječe na ritam igre i organizaciju napada (Iannaccone et al., 2022).

Dobiveni rezultati u skladu su i s istraživanjima koja ukazuju na specifične fizičke i situacijske zahtjeve rukometa na pijesku. Martínez-Rodríguez i suradnici ističu kako rukomet na pijesku uključuje velik broj kratkotrajnih visokointenzivnih aktivnosti uz česte promjene uloga igrača i vrlo kratke periode oporavka tijekom igre (Martínez-Rodríguez et al., 2022). Takva struktura igre pogoduje bržem završavanju napada i većoj frekvenciji tranzicijskih aktivnosti u odnosu na dvoranski rukomet.

S druge strane, dvoranski rukomet karakterizira veći broj organiziranih pozicijskih napada i duže trajanje napadačkih akcija. Time-motion analiza elitnog rukometa pokazuje kako suvremeni dvoranski rukomet zahtijeva održavanje visokog intenziteta tijekom cijele utakmice, ali uz složeniju organizaciju napada i veći broj taktičkih elemenata u odnosu na rukomet na pijesku (Manchado et al., 2020). Također, Mancha-Triguero i suradnici 2020. navode kako postoje značajne razlike u fizičkim zahtjevima između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku, pri čemu svaka disciplina zahtijeva specifičan pristup treningu i pripremi igrača.

Usporedba prema spolu pokazala je manje razlike u odnosu na razlike između dviju rukometnih disciplina. Ženske utakmice karakterizirao je nešto veći broj napada i pogodaka po minuti, dok su muškarci imali nešto dulje prosječno trajanje napada. Međutim, obrasci dinamike igre bili su slični u obje spolne konkurencije, pri čemu je rukomet na pijesku u oba slučaja pokazao brži ritam igre od dvoranskog rukometa.

Ograničenje ovog istraživanja odnosi se na relativno malen broj analiziranih utakmica, budući da su u uzorak uključene samo finalne utakmice europskih prvenstava. Također, analiza je bila usmjerena na osnovne pokazatelje dinamike igre, bez detaljnije analize tehničko-taktičkih elemenata i pojedinačnih igračkih pozicija. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj utakmica i dodatne pokazatelje igre kako bi se detaljnije objasnile razlike između ovih dviju rukometnih disciplina.

Zaključak

Rezultati ovog istraživanja pokazali su postojanje značajnih razlika u dinamici igre između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku. Rukomet na pijesku karakterizirali su kraće trajanje napada, veći broj napada u jedinici vremena te veći broj pogodaka po minuti igre u odnosu na dvoranski rukomet.

Statističkom analizom potvrđena je značajna razlika u prosječnom trajanju napada između promatranih disciplina, pri čemu je rukomet na pijesku pokazao znatno brži ritam igre. Dobiveni rezultati mogu se objasniti specifičnim pravilima rukometa na pijesku, manjim dimenzijama terena i većom učestalošću tranzicijskih aktivnosti.

Razlike između muške i ženske konkurencije bile su manje izražene od razlika između dvoranskog rukometa i rukometa na pijesku, što upućuje na slične obrasce dinamike igre unutar iste rukometne discipline.

Dobiveni rezultati mogu biti korisni trenerima i stručnjacima u planiranju i prilagodbi trenažnog procesa specifičnim zahtjevima pojedine rukometne discipline. Također, istraživanje doprinosi boljem razumijevanju specifičnosti dinamike igre u rukometu na pijesku i dvoranskom rukometu te predstavlja osnovu za buduća istraživanja u području analize rukometne igre, a osobito one na pijesku.

Literatura

1. Degenhardt, H., Hinz, M., Kleim, B. D., Rupp, M. C., Henze, A. S., Siebenlist, S., Vieider, R. P., & Ehmann, Y. J. (2025). Off-season beach handball participation lowers injury incidence among handball players—A cross-sectional survey on 641 athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 33*(6), 2307–2316. https://doi.org/10.1002/ksa.12677
2. Iannaccone, A., Fusco, A., Conte, D., & Cortis, C. (2022). Notational analysis of beach handball. *Human Movement, 23*(1), 69–79. https://doi.org/10.5114/hm.2021.101757
3. Manchado, C., Martínez, J. T., Pueo, B., Tormo, J. M. C., Vila, H., Ferragut, C., Sánchez, F. S., Busquier, S., Amat, S., & Ríos, L. J. C. (2020). High-performance handball player's time-motion analysis by playing positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(18), 1–15. https://doi.org/10.3390/ijerph17186768
4. Mancha-Triguero, D., González-Espinosa, S., Córdoba, L. G., García-Rubio, J., & Feu, S. (2020). Differences in the physical demands between handball and beach handball players. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 22*, 1–10. https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e72114
5. Martínez-Rodríguez, A., Sánchez-Sánchez, J., Martínez-Olcina, M., Vicente-Martínez, M., Yáñez-Sepúlveda, R., Cortés-Roco, G., Vázquez-Diz, J. A., & Sánchez-Sáez, J. A. (2022). Professional Male Beach Handball Players Performance Profile. *Nutrients, 14*(22). https://doi.org/10.3390/nu14224839

Stručni rad

"ŠKOLA GIMNASTIKE ŠKOLA ZA ŽIVOT" - ULOGA SPORTSKE GIMNASTIKE U CJELOŽIVOTNOM RAZVOJU DJECE

Zoran Čuljak
Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno matematičkih i odgojnih znanosti
zoran.culjak@fpmoz.sum.ba

Sažetak
Cilj rada je istaknuti kako sportska gimnastika, osim što predstavlja jedan od temeljnih bazičnih sportova s velikim utjecajem na motorički razvoj djece, ima i značajnu ulogu u razvoju osobina, navika i vrijednosti važnih za svakodnevni život. U radu je prikazana važnost sportske gimnastike u suvremenom djetinjstvu kroz razvoj discipline, strpljenja, samopouzdanja, suočavanja sa strahom, radnih navika, poštovanja i zajedništva. Posebno je naglašeno kako sportska gimnastika, kroz proces motoričkog učenja, kontinuirani rad i svakodnevne izazove, može imati važnu ulogu u cjelokupnom razvoju djece i predstavljati kvalitetan odgovor na izazove suvremenog načina života.

Ključne riječi: *sportska gimnastika, suvremeno djetinjstvo, životne vrijednosti.*

"GYMNASTICS SCHOOL – A SCHOOL FOR LIFE" - THE ROLE OF ARTISTIC GYMNASTICS IN THE HOLISTIC DEVELOPMENT OF CHILDREN

Abstract
This paper aims to emphasize that artistic gymnastics, besides being one of the fundamental basic sports with a significant impact on children's motor development, also plays an important role in the development of personal qualities, habits, and values important for everyday life. The paper presents the importance of artistic gymnastics in modern childhood through the development of discipline, patience, self-confidence, coping with fear, work habits, respect, and togetherness. Special emphasis is placed on the fact that artistic gymnastics, through the process of motor learning, continuous work, and everyday challenges, can play an important role in the overall development of children and represent a valuable response to the challenges of modern lifestyles.

Keywords: *artistic gymnastics, modern childhood, life values.*

Uvod

Danas je već sasvim jasno i vidljivo koliko suvremeni način života utječe na odrastanje djece i njihov cjelokupan razvoj. Posljednjih godina sve se češće upozorava na smanjenu razinu kretanja, sve prisutniji sjedilački način života, dugotrajnu izloženost ekranima, manjak spontane igre i sve slabiju povezanost djece s prirodnim oblicima gibanja (WHO, 2020). Posljedice takvog načina života ne očituju se samo u tjelesnom smislu, nego sve više zahvaćaju pažnju, koncentraciju, emocionalnu stabilnost, međuljudske odnose i općenito način na koji djeca doživljavaju trud, rad i proces postupnog napredovanja.

U svijetu brzih sadržaja i trenutnih zadovoljstava djeca se sve rjeđe susreću sa situacijama koje zahtijevaju strpljenje, kontinuitet, disciplinu i ustrajnost. Upravo zato uloga sporta danas postaje puno šira od samog razvoja motoričkih sposobnosti, usvajanja motoričkih znanja ili ostvarivanja natjecateljskih rezultata. Iako se sport vrlo često promatra kroz medalje, plasmane i vrhunsku izvedbu, njegova stvarna vrijednost posebno se očituje u onome što dugoročno ostavlja u procesu odrastanja djeteta. Dakle, sport osim natjecateljske i tjelesne dimenzije, ima i važnu odgojnu i razvojnu ulogu (Cote i Hay, 2002). Trebao bi pomoći djetetu da kroz iskustvo rada, ponavljanja, pogreške i napretka razvija odnos prema sebi, prema drugima i prema životnim izazovima. U tom prostoru sport dobiva svoju najveću vrijednost – ne samo kao sredstvo za postizanje rezultata, nego kao alat za oblikovanje navika, karaktera i unutarnje stabilnosti djeteta. Odnosno, stvaranju zdravih, stabilnih i odgovornih mladih ljudi spremnih za izazove svakodnevnog života.

U tom kontekstu sportska gimnastika zauzima posebno mjesto. Kao jedan od temeljnih bazičnih sportova, gimnastika u sebi objedinjuje veliki broj prirodnih oblika kretanja i traži istodobno uključivanje tijela, koncentracije, osjećaja prostora, kontrole pokreta i emocionalne prisutnosti. Temeljni oblici kretanja predstavljaju važnu osnovu cjelokupnog motoričkog razvoja djece (Gallahue i Ozmun, 2006). Međutim, njezina vrijednost ne nalazi se samo u razvoju motoričkih sposobnosti, u učenju elemenata niti u sportskoj izvedbi, nego u cjelokupnom procesu kroz koji dijete prolazi.

Tijekom gimnastičkog treninga dijete se svakodnevno susreće sa situacijama koje zahtijevaju koncentraciju, disciplinu i strpljenje. Vrlo često nalazi se u situacijama koje izazivaju nesigurnost i strah, bilo da je riječ o prvom stoju, skoku, prehodavanju na gredi ili nekom novom elementu. Upravo kroz postupno suočavanje s takvim izazovima dijete razvija povjerenje u vlastite sposobnosti i uči da se sigurnost i napredak grade kroz vrijeme, trud i iskustvo. U vremenu u kojem djeca sve više gube kontakt s temeljnim oblicima kretanja, stvarnim iskustvom truda i osjećajem postupnog napretka, sportska gimnastika može predstavljati puno više od sporta. Ona može biti prostor u kojem dijete razvija sigurnost u sebe, osjećaj vlastite vrijednosti, radne navike, samokontrolu i sposobnost suočavanja sa životnim izazovima.

Zbog toga sportsku gimnastiku ne bi trebalo promatrati isključivo kroz prizmu elemenata, ocjena i rezultata, nego i kao vrijedan alat u cjeloživotnom razvoju djece. Vrijednosti koje dijete usvaja kroz sportsku gimnastiku često nadilaze sportski kontekst i postaju važne životne vrijednosti koje dijete nosi sa sobom i izvan sportske dvorane. U tom smislu „Škola gimnastike" može se promatrati i kao „Škola za život".

2. SPORTSKA GIMNASTIKA U SUVREMENOM DJETINSTVU

Sportska gimnastika jedan je od temeljnih bazičnih sportova koji kroz svoju strukturu i sadržaj uključuje velik broj prirodnih oblika kretanja te zahtijeva istodobno uključivanje motoričkih, funkcionalnih, kognitivnih, konativnih i psiholoških sposobnosti i karakteristika djeteta (Gallahue i Ozmun, 2006). Za razliku od aktivnosti koje se temelje na jednostavnijim obrascima gibanja i brzom postizanju rezultata, sportska gimnastika od djece traži kontinuiranu koncentraciju, kontrolu pokreta, razumijevanje zadatka i postupno usvajanje motoričkih znanja kroz dugotrajan proces rada i ponavljanja.

Današnji način života djecu sve više usmjerava prema sadržajima koji nude brze podražaje, trenutne rezultate i kratkotrajnu pažnju, zbog čega djeca sve teže prihvaćaju procese koji zahtijevaju strpljenje, kontinuitet i dugotrajan trud. U takvom okruženju sportska gimnastika predstavlja gotovo suprotan način djelovanja i razvoja.

Tijekom gimnastičkog treninga dijete je neprestano usmjereno na vlastito tijelo, kontrolu pokreta, koncentraciju i razumijevanje zadatka koji izvodi. Velik broj elemenata zahtijeva visok stupanj pažnje, preciznosti i motoričke kontrole, pri čemu dijete mora istodobno razmišljati o položaju tijela, ravnoteži, koordinaciji i sigurnosti izvedbe. Zbog toga sportska gimnastika ne razvija samo motoričke sposobnosti, nego i sposobnost održavanja fokusa, strpljenja i aktivnog sudjelovanja u procesu rada.

Posebna vrijednost sportske gimnastike nalazi se i u činjenici da napredak u ovom sportu nije moguće ostvariti bez kontinuiranog rada, velikog broja ponavljanja i postupnog usvajanja pokreta. Dijete vrlo rano počinje razumijevati da sigurnost, stabilnost i kvaliteta izvedbe zahtijevaju vrijeme, trud i svakodnevni angažman. Upravo takva iskustva danas postaju posebno važna jer djecu ponovno vraćaju procesu, radu i postupnom napretku, što je sve rjeđe prisutno u suvremenom načinu života. Osim toga, sportska gimnastika od djece zahtijeva i određenu razinu hrabrosti, samokontrole i suočavanja s izazovima. Tijekom procesa učenja dijete se vrlo često nalazi u situacijama koje traže prevladavanje nesigurnosti, održavanje koncentracije pod pritiskom i spremnost na velik broj pokušaja prije konačnog uspjeha. Sportska gimnastika dakle može imati važnu ulogu ne samo u motoričkom razvoju djece, nego i u razvoju osobina i iskustava koja mogu imati značajnu vrijednost i izvan sportskog okruženja.

3. SPORTSKA GIMNASTIKA KAO ŠKOLA STRPLJENA I PROCESA

U vremenu u kojem djeca sve češće odrastaju okružena sadržajima koji nude brzu zabavu, trenutne odgovore i kratkotrajnu pažnju, sposobnost strpljenja i prihvaćanja procesa postaje sve rjeđa, ali istovremeno i sve važnija vrijednost. Za razliku od aktivnosti u kojima se rezultat postiže brzo ili površno, sportska gimnastika od djece zahtijeva kontinuirani rad i svakodnevno suočavanje s izazovima. Ona može imati posebno značajnu ulogu u odrastanju djece, jer ih od samog početka uči da napredak ne dolazi odmah, nego kroz trud, ponavljanje i postupni razvoj. Odnosno da vrijedni i trajni rezultati zahtijevaju vrijeme i strpljenje.

Velik broj gimnastičkih elemenata zahtijeva stotine, a ponekad i tisuće ponavljanja prije nego što pokret postane siguran, kontroliran i automatiziran. Elementi se ne usvajaju slučajno niti trenutno, nego kroz postupni proces motoričkog učenja tijekom kojeg dijete prolazi različite faze razumijevanja, pokušaja, pogreške, korekcije i ponovnog pokušaja. Schmidt i Lee (2014) navode kako se motoričko učenje temelji na trajnim promjenama nastalim kroz praksu, iskustvo i ponavljanje pokreta.

U svakodnevnom radu treneri primjećuju kako djeca imaju poteškoća s prihvaćanjem neuspjeha i procesa postupnog napredovanja. Već nakon prvih neuspjelih pokušaja kod dijela djece dolazi do gubitka motivacije, nesigurnosti i odustajanja od zadatka, jer su naviknuta na brza rješenja i trenutne rezultate.

Često su prisutni zastoji, nesigurnost i razdoblja u kojima dijete ima osjećaj da ne napreduje dovoljno brzo ili da čak uopće ne napreduje. Međutim, kroz kontinuirani rad i podršku okoline dijete postupno razvija sposobnost ustrajnosti i prihvaćanja činjenice da je pogreška sastavni dio procesa učenja, a ne znak neuspjeha. Shvaća da samo povremeni pokušaji nisu dovoljni

za stabilno usvajanje pokreta. Sigurnost izvedbe razvija se tek nakon velikog broja kvalitetnih ponavljanja, pri čemu postupno dolazi do bolje kontrole pokreta, veće sigurnosti i smanjenja potrebe za svjesnim razmišljanjem tijekom izvedbe. U prilog navedenom ide i činjenica da se za sportsku gimnastiku može reći da nije sport "instant" rezultata. Naime, za razliku od nekih sportova u kojima djeca relativno brzo mogu sudjelovati u natjecateljskim aktivnostima, sportska gimnastika temelji se na postupnom i dugotrajnom procesu usvajanja motoričkih znanja (Baly, Way i Higgs, 2013). Zbog velikog broja elemenata, složenosti pokreta, visoke razine kontole tijela i sigurnosti izvedbe koju zahtjeva, djeca u sportskoj gimnastici najčešće ne mogu nakon samo nekoliko mjeseci treninga biti spremna za samostalne i sigurne nastupe. Stoga vrlo rano dolaze u kontakt s činjenicom da napredak zahtjeva vrijeme, veliki broj ponavljanja, strpljenje i kontinuiran rad. Ovakav način učenja, predstavljaju iskustva koja često ostavljaju puno dublji trag od samog sportskog rezultata.

4. SPORTSKA GIMNASTIKA KAO ŠKOLA SUOČAVANJA SA STRAHOM

Strah predstavlja prirodan dio dječjeg razvoja i svakodnevnog života, a djeca se s njim susreću u različitim situacijama koje uključuju nesigurnost, nepoznato ili mogućnost pogreške i neuspjeha. Zbog svoje specifičnosti sportska gimnastika vrlo često dovodi dijete u situacije koje zahtijevaju suočavanje sa strahom i postupno razvijanje sigurnosti u vlastite sposobnosti. Tijekom učenja gotovo svih gimnastičkih elemenata djeca se susreću s osjećajem nesigurnosti, pri čemu svaki novi zadatak predstavlja određeni mentalni i motorički izazov. U praksi se sve češće može primijetiti prisutnost straha i nesigurnosti čak i pri izvođenju osnovnih oblika kretanja i jednostavnijih gimnastičkih zadataka. Kod dijela djece strah je izražen već pri pokušaju izvođenja koluta nazad, saskoka sa određenog povišenja, spuštanja iz upora na pritki, vješanja na visoku pritku ili samog penjanja i hodanja po visokoj gredi. Situacije koje su nekada predstavljale uobičajeni dio dječje igre i spontanog kretanja danas kod određene djece izazivaju izraženu nesigurnost, oprez i strah od pokušaja izvođenja zadatka.

Za razliku od aktivnosti u kojima dijete može izbjeći situacije koje mu stvaraju nelagodu, gimnastika dakle vrlo često traži suočavanje upravo s onim zadacima koji izazivaju strah. Strah od pada, pogreške, ozljede ili neuspješne izvedbe sastavni je dio procesa učenja mnogih gimnastičkih elemenata. Međutim, kroz postupni i kontrolirani proces treninga dijete počinje razvijati osjećaj sigurnosti, povjerenja i kontrole nad vlastitim tijelom i pokretom.

Vrijednost sportske gimnastike nalazi se u tome što dijete ne savladava strah odjednom, nego postupno, kroz velik broj manjih koraka i iskustava. Trener u početku vrlo često fizički pomaže djetetu tijekom izvođenja elementa, pridržava ga i pruža osjećaj sigurnosti. S vremenom pomoć postaje sve manja, dijete preuzima veću kontrolu nad izvedbom i postupno razvija vjeru u vlastite sposobnosti. Bandura (1997) ističe kako se osjećaj sigurnosti i vjerovanja u vlastite sposobnosti razvija upravo kroz iskustvo uspješnog savladavanja izazova i postupnog prevladavanja zahtjevnih zadataka. Na kraju, kada element izvodi samostalno, dijete zapravo ne savladava samo određeni pokret, nego i vlastitu nesigurnost i strah koji su ga pratili tijekom procesa učenja.

Tako sportska gimnastika djeci vrlo rano omogućava iskustva kroz koja uče kako strah ne mora predstavljati prepreku, nego sastavni dio procesa razvoja i napretka. Dijete postupno počinje razumijevati da osjećaj nesigurnosti nije znak slabosti, nego prirodan dio učenja novih i zahtjevnih zadataka. Kroz takva iskustva razvija se emocionalna stabilnost, sposobnost kontrole u stresnim situacijama i povjerenje u vlastite mogućnosti (Cote i Hay, 2002).

Iako se gimnastički trening odvija u zajedničkom okruženju, uz podršku trenera i drugih članova grupe, trenutak izvedbe elementa ili nastupa u velikoj mjeri ostaje osobno iskustvo svakog djeteta. Kada stane na gredu, preskok, tlo ili bilo koju drugu spravu dijete ostaje oslonjeno prvenstveno na vlastitu pripremljenost, koncentraciju i sigurnost u sebe. U tome sportska gimnastika nosi jednu posebnu životnu vrijednost – podrška okoline može biti važna, ali konačan korak dijete s vremenom mora naučiti napraviti samo.

5. SPORTSKA GIMNASTIKA KAO ŠKOLA DISCIPLINE I RADA

Jedan od najvažnijih čimbenika dugoročnog napretka u sportu, ali i u svakodnevnom životu, upravo su disciplina, rad i ustrajnost. Iako talent može predstavljati određenu prednost, bez kontinuiranog rada i odgovornog pristupa vrlo teško može dovesti do ozbiljnijeg napretka i razvoja (Ericsson, Krampe i Tesch-Römer, 1993). Sportska gimnastika jedan je od sportova u kojem se vrlo rano razvija odnos prema radu, disciplini i svakodnevnim obvezama. Zbog složenosti pokreta i zahtjeva koje postavlja pred dijete, napredak u gimnastici nije moguć bez kontinuiteta treninga, velikog broja ponavljanja i postupnog usvajanja motoričkih znanja. Upravo zbog toga dijete vrlo rano počinje razumijevati kako uspjeh i napredak nisu rezultat slučajnosti ili trenutne inspiracije, nego svakodnevnog rada i dugotrajnog procesa.

Za razliku od aktivnosti u kojima se rezultat može postići relativno brzo, sportska gimnastika od djece zahtijeva strpljenje, redovitost i sposobnost prihvaćanja rutine treninga. Dolazak na trening, zagrijavanje, ponavljanje osnovnih elemenata, učenje novih elemenata i svakodnevni rad na detaljima predstavljaju sastavni dio gimnastičkog procesa. Dijete postupno shvaća da napredak nije uvijek odmah vidljiv te da određeni elementi često zahtijevaju mjesece, pa i godine rada kako bi bili izvedeni sigurno, pravilno i stabilno. Balyi, Way i Higgs (2013) ističu kako dugoročni razvoj sportaša zahtijeva postupnost, kontinuitet i razvoj kvalitetnih radnih navika od najranije dobi.

Posebna vrijednost discipline u sportskoj gimnastici ne očituje se samo kroz redovit dolazak na trening, nego i kroz svakodnevni odnos djeteta prema radu i izvršavanju zadataka. Tijekom treninga dijete vrlo rano uči važnost slušanja uputa, održavanja pažnje i odgovornog pristupa zadacima koje dobiva od trenera. Zbog složenosti i sigurnosti izvođenja gimnastičkih elemenata, kvalitetno praćenje uputa i koncentrirano izvođenje zadataka predstavljaju važan dio svakodnevnog procesa rada.

Sportska gimnastika od djece traži koncentraciju, odgovornost i sposobnost održavanja pažnje tijekom cijelog treninga. Istovremeno razvija svijest o tome da kvaliteta izvedbe ovisi prvenstveno o vlastitom angažmanu, trudu i kontinuitetu rada. Zbog svakodnevnog ponavljanja i postupnog usvajanja elemenata gimnastika djecu vrlo rano uči važnosti radnih navika. Redovitost treninga, dolazak na vrijeme, odgovornost prema vlastitom radu i sposobnost održavanja fokusa postaju dio svakodnevnog sportskog okruženja.

Istovremeno, sportska gimnastika od djece zahtijeva sposobnost kontinuiranog i upornog ponavljanja već naučenih elemenata i vježbi, čak i onda kada ne donose trenutno zadovoljstvo ili vidljiv napredak. Velik broj ponavljanja, stalne korekcije i kontinuirano usavršavanje detalja sastavni su dio svakodnevnog procesa treninga. Kroz takav odnos prema radu dijete postupno razvija disciplinu, odgovornost i razumijevanje da sigurnost, stabilnost i kvaliteta izvedbe nastaju kroz strpljiv i kontinuiran rad.

6. SPORTSKA GIMNASTIKA KAO ŠKOLA SAMOPOUZDANJA I ODNOSA PREMA SEBI

U vremenu u kojem su djeca sve češće izložena nesigurnosti, uspoređivanju i strahu od pogreške, razvoj samopouzdanja i sigurnosti u vlastite sposobnosti postaje jedna od važnijih pretpostavki zdravog odrastanja i suočavanja sa životnim izazovima. Jedna od vrijednosti sportske gimnastike nalazi se upravo u njezinom utjecaju na razvoj sigurnosti u sebe i odnosa koji dijete postupno razvija prema vlastitim sposobnostima, tijelu i mogućnostima. Tijekom procesa učenja gimnastičkih elemenata dijete se gotovo svakodnevno nalazi u situacijama koje zahtijevaju određenu razinu hrabrosti, koncentracije i vjerovanja u vlastite mogućnosti. Kroz takva iskustva postupno se razvija osjećaj samopouzdanja koji se ne temelji na trenutnom uspjehu ili pohvali, nego na stvarnom iskustvu savladavanja izazova kroz vlastiti trud i rad (Bandura, 1997).

Vježbajući sportsku gimnastiku dijete vrlo jasno može osjetiti vlastiti napredak. U svakodnevnom radu upravo su takve promjene kod djece često jedan od najvrjednijih trenutaka gimnastičkog procesa. Dijete koje na početku nije smjelo krenuti u izvođenje koluta naprijed ili uhvatiti se za pritku iznad glave ili popeti se na gredu ili samo podići noge u ležanju, nakon određenog vremena, podrške, ponavljanja i uloženog truda počinje s osmijehom i sigurnošću izvoditi kolute, salta, visoke njihove, prehodavati, skakati i okretati se po gredi, držati stoj na lopaticam, stoj na rukama. Ovakve promjene vrlo jasno pokazuju koliko proces postupnog savladavanja straha i razvoja sigurnosti u vlastite sposobnosti može imati snažan utjecaj na dijete. Element koji je na početku izazivao nesigurnost, strah ili osjećaj da je „nemoguć“, kroz vrijeme, ponavljanje i kontinuirani rad postaje izvediv i siguran. Takva iskustva kod djece postupno stvaraju osjećaj povjerenja u vlastite sposobnosti i razumijevanje da su sposobna napredovati i savladavati zahtjevne zadatke.

Važan dio razvoja samopouzdanja u sportskoj gimnastici proizlazi i iz činjenice da dijete tijekom treninga vrlo rano počinje preuzimati odgovornost za vlastiti rad i izvedbu. Iako trener pruža podršku, pomoć i sigurnost tijekom procesa učenja, dijete postupno mora naučiti osloniti se na vlastitu koncentraciju, pripremljenost i kontrolu pokreta.
Kroz takva iskustva dijete ne razvija samo sportsko samopouzdanje, nego i sigurnost u vlastite sposobnosti izvan sportske dvorane. Osjećaj da može savladati zahtjevan zadatak, prevladati nesigurnost i napredovati kroz vlastiti trud predstavlja vrijedno iskustvo koje može imati važnu ulogu i u drugim područjima života.

7. SPORTSKA GIMNASTIKA KAO ŠKOLA POŠTOVANJA I ZAJEDNIŠTVA

Iako se sportska gimnastika često promatra kao individualni sport, velik dio gimnastičkog odrastanja odvija se upravo kroz zajednički rad, međusobnu podršku i svakodnevni boravak djece u grupi. Treninzi, zajedničko savladavanje izazova, međusobno pomaganje i dijeljenje uspjeha i neuspjeha stvaraju posebno sportsko okruženje u kojem djeca, osim motoričkih znanja, razvijaju i važne socijalne vrijednosti (Cote i Hay, 2002).

Tijekom gimnastičkog treninga djeca vrlo rano uče poštovati pravila rada, organizaciju treninga i druge članove grupe. Uče čekati svoj red, slušati jedni druge, pomagati tijekom izvođenja zadataka i prilagođavati vlastito ponašanje zajedničkom radu. Kroz svakodnevne situacije u dvorani postupno razvijaju osjećaj odgovornosti prema grupi i svijest da kvalitetno sportsko okruženje ovisi o ponašanju svakog pojedinca.

Vrijednost sportske gimnastike nalazi se i u međusobnoj podršci djece tijekom procesa učenja. Vrlo često djeca zajedno prolaze kroz slične izazove, strahove i nesigurnosti, zbog čega se među njima prirodno razvija osjećaj razumijevanja i podrške. Pljesak nakon uspješno izvedenog elementa, pomoć prijatelju tijekom treninga ili zajednička radost zbog nečijeg napretka predstavljaju male, ali vrlo vrijedne dijelove svakodnevnog sportskog života. Trenuci u kojima dijete nakon velikog

straha ili velikog broja pokušaja prvi put uspješno izvede određeni element, a ostatak grupe reagira pljeskom, osmijehom ili zagrljajem, često predstavljaju neprocjenjiva iskustva koja dodatno jačaju osjećaj pripadnosti, podrške i zajedništva unutar sportske dvorane.

Iako tijekom nastupa ili izvođenja elementa dijete ostaje samo sa svojim znanjem i sposobnostima, put do tog trenutka najčešće je ispunjen zajedničkim radom, podrškom i iskustvima koja dijeli s drugom djecom i trenerima. Tako sportska gimnastika kod djece ne razvija samo individualnu odgovornost i sigurnost u sebe, nego i osjećaj pripadnosti grupi, međusobnog poštovanja i zajedništva. Važnu ulogu u tome ima i odnos prema uspjehu i neuspjehu drugih. Djeca postupno uče poštovati trud, rad i napredak svojih prijatelja bez obzira na razlike u sposobnostima ili uspješnosti. Uče kako sportsko okruženje ne mora biti isključivo prostor uspoređivanja i rezultata, nego i prostor međusobnog poticanja, podrške i zajedničkog razvoja.

U vremenu u kojem djeca sve više vremena provode individualno, uz digitalne sadržaje i smanjenu kvalitetu neposredne komunikacije, iskustva zajedničkog rada, pripadnosti i međusobnog poštovanja dobivaju dodatnu vrijednost. Posebno u okruženju u kojem su uspoređivanje, potreba za isticanjem iznad drugih i omalovažavanje tuđeg uspjeha sve prisutniji dio svakodnevice djece i mladih.

8. ODGOVORNOST TRENERA U PROCESU RAZVOJA DJECE

Uloga trenera u sportskoj gimnastici daleko nadilazi samo podučavanje elemenata, korekciju pokreta i pripremu djece za natjecanja. Zbog velike količine vremena koje djeca provode u sportskoj dvorani, trener vrlo često postaje jedna od važnijih osoba u procesu njihovog odrastanja i razvoja. Zbog toga odgovornost trenera ne odnosi se isključivo na sportski napredak djece, nego i na način na koji djeca doživljavaju sebe, vlastite sposobnosti, pogrešku, uspjeh, rad i međuljudske odnose. Posebnu važnost u tom procesu ima način komunikacije i svakodnevnog pristupa djeci. Način na koji trener reagira na pogrešku, strah, nesigurnost ili neuspjeh može imati značajan utjecaj na razvoj djetetova samopouzdanja, sigurnosti i odnosa prema sportu. Djeca vrlo rano počinju osjećati atmosferu treninga, način obraćanja, razinu podrške i osjećaj sigurnosti koji imaju tijekom rada. Upravo zato trener ne oblikuje samo sportsko znanje, nego i cjelokupno iskustvo koje dijete nosi iz sportske dvorane.

Iako su stručno znanje, metodika rada i poznavanje procesa treninga temelj kvalitetnog rada u sportskoj gimnastici, rad s djecom zahtijeva i jednu puno dublju dimenziju. Osim sportskog podučavanja, izuzetno važnu ulogu ima i emocionalna inteligencija trenera – sposobnost prepoznavanja dječjih emocija, nesigurnosti, straha, motivacije i trenutaka u kojima je potrebno pružiti podršku, smiriti dijete, potaknuti ga ili mu vratiti sigurnost i vjeru u vlastite mogućnosti. Osjećaj za to kada, na koji način i kojim tonom pristupiti djetetu često predstavlja važan dio kvalitetnog trenažnog procesa. Zbog toga kvalitetan proces rada ne ovisi samo o učenju elemenata i sportskoj izvedbi, nego i o tome koliko dijete tijekom treninga osjeća sigurnost, podršku, zadovoljstvo i pozitivno iskustvo sporta.

Cote i Hay (2002) ističu kako kvaliteta sportskog okruženja i odnosa između trenera i djece predstavlja jedan od važnijih čimbenika pozitivnog razvoja djece kroz sport. Djeca ne uče samo kroz zadatke i vježbe koje izvode, nego i kroz svakodnevne odnose, ponašanja i emocionalna iskustva koja proživljavaju tijekom treninga.

Posebno važan dio odgovornosti trenera odnosi se na stvaranje okruženja u kojem dijete može osjećati sigurnost, podršku i slobodu pokušavanja bez stalnog straha od pogreške. Način na koji trener pristupa procesu učenja često određuje hoće li dijete razviti sigurnost, motivaciju i ljubav prema sportu ili će sport početi povezivati sa strahom, pritiskom i nesigurnošću. U sportskoj gimnastici, gdje su strah, nesigurnost i veliki broj ponavljanja sastavni dio svakodnevnog procesa rada, takva odgovornost postaje još izraženija.

Trener u velikoj mjeri predstavlja i osobni primjer djeci. Način na koji se ponaša, komunicira, reagira na probleme i odnosi prema radu djeca vrlo često nesvjesno promatraju i usvajaju. Upravo zbog toga trener ne odgaja djecu samo onime što govori, nego još više vlastitim ponašanjem, odnosom prema ljudima i načinom na koji vodi svakodnevni proces rada.

Djeca možda neće zapamtiti svaki element koji su naučila ili svaki rezultat koji su ostvarila, ali će vrlo dugo pamtiti način na koji su se osjećala tijekom treninga i odnos koji su imali sa svojim trenerom. Stoga odgovornost trenera u radu s djecom ne nalazi se samo u stvaranju uspješnih sportaša, nego i u stvaranju zdravog, sigurnog i poticajnog okruženja u kojem djeca mogu razvijati sigurnost u sebe, pozitivan odnos prema radu i zdrave životne vrijednosti.

Zbog svega navedenog trener ima vrlo snažan utjecaj na cjelokupan proces odrastanja djece kroz sport. Kroz način rada, komunikaciju i odnos prema djeci može razvijati sigurnost, ljubav prema sportu i pozitivan odnos prema radu, ali jednako tako neprimjerenim pristupom može kod djece razviti strah, nesigurnost i odbojnost prema sportu. Stoga odgovornost trenera u radu s djecom ima puno šire značenje od samog sportskog podučavanja.

9. ZAKLJUČAK

Sportska gimnastika zbog svojih specifičnosti predstavlja puno više od sporta usmjerenog isključivo prema učenju elemenata i ostvarivanju rezultata, jer uz značajan utjecaj na cjelokupan motorički razvoj djece, ima i važnu ulogu u njihovom cjelokupnom odrastanju i razvoju osobnosti. Kroz svakodnevni proces treninga djeca prolaze iskustva koja postupno oblikuju njihov odnos prema radu, strahu, odgovornosti, sebi i drugim ljudima. U vremenu brzih rješenja, smanjene razine kretanja i sve prisutnije nesigurnosti kod djece, sportska gimnastika djecu uči strpljenju, disciplini, suočavanju s izazovima i vjeri u vlastite mogućnosti. Istovremeno, kroz zajednički rad i sportsko okruženje razvijaju poštovanje, pripadnost i osjećaj zajedništva.

Posebnu važnost u cijelom procesu imaju treneri i način na koji djeca doživljavaju trening, podršku i atmosferu sportskog okruženja. Zato vrijednost sportske gimnastike ne nalazi se samo u sportskom napretku, nego i u mogućnosti da kroz svakodnevni proces rada pozitivno utječe na cjelokupan razvoj djeteta. Možda upravo zato najveća vrijednost sportske gimnastike nije samo u tome što dijete nauči izvesti određeni element, nego u tome kakva iskustva, navike, sigurnost i vrijednosti kroz taj proces nosi sa sobom i izvan gimnastičke dvorane.

LITERATURA

1. Balyi, I., Way, R., i Higgs, C. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics.
2. Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise of Control*. W. H. Freeman.
3. Cote, J., i Hay, J. (2002). Children's involvement in sport: A developmental perspective. U J. M. Silva i D. E. Stevens (ur.), *Psychological Foundations of Sport* (str. 484–502). Allyn & Bacon.
4. Ericsson, K. A., Krampe, R. T., i Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*(3), 363–406.
5. Gallahue, D. L., i Ozmun, J. C. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adult*s (6. izd.). McGraw-Hill.
6. Schmidt, R. A., i Lee, T. D. (2014). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Human Kinetics.
7. World Health Organization. (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. World Health Organization.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U AKUTNOM ODGOVORU NA SPECIFIČNO ZAGRIJAVANJE OVISNO O RAZINI SPRINTERSKE IZVEDBE

Frane Žuvela
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
frane.zuvela@kifst.eu
Istraživačka skupina: "Atletika i kineziološki razvoj djece i mladihSveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split,Hrvatska

Paula Matijašević
Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Splitu
paula.matijasevic@kifst.eu
Istraživačka skupina: "Atletika i kineziološki razvoj djece i mladih", Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split,Hrvatska

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati ovisi li akutni odgovor sprinterske izvedbe na specifične protokole zagrijavanja s obzirom na razinu izvedbe sprinta. U istraživanju je sudjelovalo 57 studenata kineziologije (34 muškarca i 23 žene), koji su izveli sprint na 60 m nakon svakog od tri protokola zagrijavanja: opće dugog (OD; 20 min), dugog specifičnog (DS; 20 min) i kratkog specifičnog (KS; 10 min). Vremena su zabilježena na 10, 40 i 60 m. Ispitanici su zasebno za svaku kombinaciju spola i distance podijeljeni u tri tercila prema vremenu nakon OD protokola: T1 (najbrži), T2 (srednji) i T3 (najsporiji). Razlike između specifičnih protokola i OD testirane su Wilcoxonovim testom za zavisne uzorke unutar svakog tercila. Kod najbržih muškaraca (Q1) na 10 m sprintu KS protokol izazvao je akutni pad izvedbe (+0.049 s; $p = 0.043$), dok su sporiji ispitanici (T2 i T3) postigli značajna poboljšanja (do -0.110 s; $p < 0.05$). Kod žena, sve tri tercilne skupine pokazale su poboljšanja, no s jasnim povećanjem veličine efekta od T1 prema T3, najsporije ispitanice postigle su najveća poboljšanja (do -0.267 s na 60 m; $p = 0.008$). Nalazi upućuju na potrebu individualizacije zagrijavanja prema početnoj razini sportaša.

Ključne riječi: *zagrijavanje, sprint, akutni učinci*

DIFFERENCES IN THE ACUTE RESPONSE TO SPECIFIC WARM-UP DEPENDING ON SPRINT PERFORMANCE LEVEL

Abstract
The aim of this study was to examine whether the acute sprint performance response to specific warm-up protocols depends on baseline sprint performance level. The study included 57 kinesiology students (34 men and 23 women) who performed a 60-m sprint following each of three warm-up protocols: long general warm-up (LG; 20 min), long specific warm-up (LS; 20 min), and short specific warm-up (SS; 10 min). Sprint times were recorded at 10, 40, and 60 m. Participants were separately divided for each sex and sprint distance into three tertiles according to performance following the LG protocol: T1 (fastest), T2 (middle), and T3 (slowest). Differences between the specific protocols and LG were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test within each tertile. In the fastest male group (T1), the SS protocol induced an acute decline in 10-m sprint performance (+0.049 s; $p = 0.043$), whereas slower participants (T2 and T3) achieved significant improvements (up to −0.110 s; $p < 0.05$). In women, all three tertile groups demonstrated performance improvements, with a clear increase in effect magnitude from T1 to T3, while the slowest female participants achieved the greatest improvements (up to −0.267 s at 60 m; $p = 0.008$). These findings suggest the need for individualized warm-up strategies according to the athlete's initial performance level.

Keywords: *warm-up, sprint, acute effects*

Uvod

Zagrijavanje je sastavni dio pripreme za sprint izvedbe s ciljem pripreme neuromuskularnog sustava za maksimalan trenutni napor te smanjenja rizika od ozljede (McGowan i sur., 2015). U literaturi se razlikuju opće zagrijavanje, koje uključuje kontinuirano trčanje i dinamičke vježbe mobilnosti, te specifično zagrijavanje, koje ovisi o sportskoj izvedbi za koju se priprema tijelo, a često se sastoji od podražaja poput vježbi mehanike sprinta (eng. sprint drill), pliometrije ili progresivnih ubrzanja (Silva i sur., 2018). Mehanizam preko kojeg specifično zagrijavanje može akutno poboljšati izvedbu opisuje se kao post-aktivacijsko poboljšanje izvedbe (engl. post-activation performance enhancement, PAPE), pri čemu se kratkotrajno

povećana neuralna aktivacija i kontraktilna svojstva mišića prevode u poboljšanu eksplozivnu izvedbu (Boullosa i sur., 2020; Prieske i sur., 2020).

Iako brojna istraživanja pokazuju da specifični protokoli zagrijavanja mogu poboljšati sprint izvedbu (Rumeau i sur., 2023; Zhang i sur., 2025), recentni pregledni radovi naglašavaju da odgovor nije univerzalan. Meta-analiza González-García i suradnika (2024) pokazala je da efekt PAPE ovisi o razini sportaša, spolu i drugim individualnim karakteristikama, a Rappelt i suradnici (2024) pokazali su značajno preklapanje akutnih efekata specifičnih protokola s efektima općeg zagrijavanja. Dosadašnja istraživanja također upućuju na to da odgovor na specifično zagrijavanje i PAPE protokole nije jednak kod svih sportaša te da na veličinu akutnog poboljšanja mogu utjecati individualne karakteristike poput razine utreniranosti i početne neuromuskularne sposobnosti (Blazevich i Babault, 2019; Prieske i sur., 2020). Većina istraživanja pritom je primarno analizirala grupne prosjeke odgovora, dok je manje pažnje posvećeno individualnim razlikama među ispitanicima, što može biti ključno za razumijevanje zašto isti protokol nekim sportašima donosi izražen benefit, a drugima minimalan ili čak negativan učinak.

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utječe li početna razina sprint izvedbe na akutni odgovor sprint izvedbe nakon različitih protokola specifičnog zagrijavanja te razlikuje li se taj odgovor između muškaraca i žena.

METODE

Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 57 studenata kineziologije (34 muškarca i 23 žene; dob: 19.0 ± 0.7 godina). Svi su sudionici redovito sudjelovali u tjelesnoj aktivnosti najmanje tri puta tjedno te su prije sudjelovanja potpisali informirani pristanak. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu (broj odobrenja: 2181-205-02-05-26-019; datum odobrenja: 20. travnja 2026.).

Protokol

Svaki sudionik izveo je tri 60-metarska sprinta nakon svakog od tri protokola zagrijavanja, u tri zasebne mjerne sesije s razmakom od najmanje sedam dana, prema randomiziranom redoslijedu. Korišteni su sljedeći protokoli: opće dugo zagrijavanje (OD; 20 min, lagano trčanje i dinamičke vježbe mobilnosti); dugo specifično zagrijavanje (DS; 20 min, OD nadograđeno skipovima i pliometrijom); kratko specifično zagrijavanje (KS; 10 min, osam progresivnih 60-metarskih sprintova s dinamičkim vježbama). Sprint vremena mjerena su sustavom fotoćelija na 10, 40 i 60 m.

Statistička analiza

Statistička analiza provedena je u IBM SPSS Statistics 29.0. Normalnost distribucije provjerena je Shapiro-Wilkovim testom. Zbog malih poduzoraka i odstupanja od normalnosti korišteni su neparametrijski testovi. Ispitanici su podijeljeni u tri tercila prema vremenu nakon OD protokola (T1 najbrži, T2 srednji, T3 najsporiji), zasebno za svaku kombinaciju spola i dionice. Razlike između specifičnih protokola (DS, KS) i OD protokola unutar svakog tercila ispitane su Wilcoxonovim testom za zavisne uzorke, a veličina efekta izražena je matched-pairs rank-biserial korelacijom (rrb). Razina značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

REZULTATI

Rezultati deskriptivne statistike prikazani u Tablici 1 pokazuju jasnu raspodjelu ispitanika u tri kvantila prema vremenu nakon OD protokola. Prosječna vremena rasla su konzistentno od najbržeg (T1) prema najsporijem tercilu (T3) u oba spola i na svim distancama, uz niske standardne devijacije unutar tercila, što potvrđuje homogenost skupina i opravdava stratifikacijski pristup.

Tablica 1. Deskriptivna statistika vremena nakon Opće dugog (OD) protokola zagrijavanja po kvantilima brzine

Dionica	n	T1 (brzi) M ± SD	T2 (srednji) M ± SD	T3 (sporiji) M ± SD
			Muškarci	
10 m	12 / 11 / 11	12 / 11 / 11	1.82 ± 0.04	1.93 ± 0.04
40 m	12 / 11 / 11	12 / 11 / 11	5.55 ± 0.06	5.88 ± 0.18
60 m	13 / 11 / 10	13 / 11 / 10	8.02 ± 0.07	8.53 ± 0.27
			Žene	
10 m	8 / 7 / 8	8 / 7 / 8	2.12 ± 0.03	2.25 ± 0.07
40 m	8 / 7 / 8	8 / 7 / 8	6.78 ± 0.10	7.14 ± 0.13
60 m	8 / 7 / 8	8 / 7 / 8	9.88 ± 0.18	10.46 ± 0.27

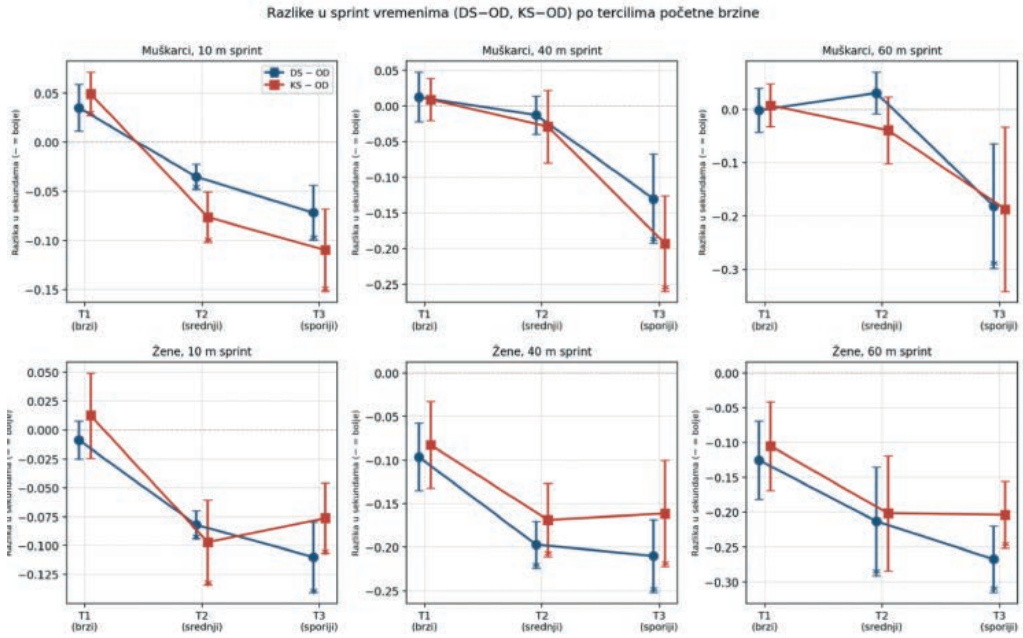
Rezultati Wilcoxonova testa za zavisne uzorke prikazani u Tablici 2 pokazuju da odgovor na specifično zagrijavanje sustavno ovisi o tercilu početne sprint brzine. Kod muškaraca, najbrži tercil (T1) na 10 m sprintu pokazao je akutni pad izvedbe nakon KS protokola (+0.049 s; $p = 0.043$), dok su srednji i sporiji ispitanici (T2 i T3) postigli značajna poboljšanja nakon oba specifična protokola (do -0.110 s; $p < 0.05$). Kod žena, sve tercilne skupine pokazale su poboljšanja, no s jasnim povećanjem veličine efekta od Q1 prema T3, najsporije ispitanice postigle su najveća poboljšanja na svim distancama (do -0.268 s na 60 m; $p = 0.008$).

Tablica 2. Razlike u sprint vremenima između specifičnih protokola (DS i KS) i općeg dugog zagrijavanja (OD) po tercilima početne brzine

Dionica	Tercili	DS – OD (s)	Z (p)	rrb	KS – OD (s)	Z (p)	rrb
10 m	T1 (brzi)	0.035	1.30 (0.210)	0.42	0.049	2.00 (0.043)	0.65
	T2 (srednji)	−0.035	−2.30 (0.021)	−0.82	−0.076	−2.59 (0.008)	−0.88
	T3 (sporiji)	−0.072	−2.40 (0.013)	−0.82	−0.110	−2.09 (0.037)	−0.75
40 m	T1 (brzi)	0.013	0.47 (0.667)	0.15	0.009	0.20 (0.864)	0.06
	T2 (srednji)	−0.013	−0.56 (0.604)	−0.20	−0.029	−0.71 (0.502)	−0.24
	T3 (sporiji)	−0.130	−2.35 (0.016)	−0.84	−0.193	−2.31 (0.019)	−0.79
60 m	T1 (brzi)	−0.002	−0.11 (0.932)	−0.03	0.008	−0.11 (0.946)	−0.03
	T2 (srednji)	0.031	0.27 (0.831)	0.09	−0.039	−0.53 (0.638)	−0.18
	T3 (sporiji)	−0.181	−2.09 (0.039)	−0.75	−0.187	−1.74 (0.086)	−0.62
10 m	T1 (brzi)	−0.009	−0.51 (0.656)	−0.21	0.012	0.28 (0.844)	0.11
	T2 (srednji)	−0.082	−2.38 (0.016)	−1.00	−0.097	−2.03 (0.047)	−0.86
	T3 (sporiji)	−0.110	−2.37 (0.016)	−1.00	−0.076	−2.20 (0.031)	−0.93
40 m	T1 (brzi)	−0.096	−1.96 (0.055)	−0.78	−0.082	−1.40 (0.195)	−0.56
	T2 (srednji)	−0.197	−2.37 (0.016)	−1.00	−0.169	−2.20 (0.031)	−0.93
	T3 (sporiji)	−0.210	−2.52 (0.008)	−1.00	−0.161	−2.38 (0.016)	−0.94
60 m	T1 (brzi)	−0.125	−1.82 (0.078)	−0.72	−0.105	−1.40 (0.195)	−0.56
	T2 (srednji)	−0.213	−2.03 (0.047)	−0.86	−0.201	−1.86 (0.078)	−0.79
	T3 (sporiji)	−0.268	−2.52 (0.008)	−1.00	−0.204	−2.52 (0.008)	−1.00

Legenda: DS = dugo specifično zagrijavanje; KS = kratko specifično zagrijavanje; OD = opće dugo zagrijavanje; T1 = najbrži tercil; T2 = srednji tercil; T3 = najsporiji tercil; Z = standardizirana Wilcoxonova testna vrijednost; rrb = matched-pairs rank-biserialna korelacija/veličina efekta

Slika 1 prikazuje razlike u sprint vremenima između specifičnih protokola (DS, KS) i OD protokola po tercilima početne brzine, odvojeno za muškarce i žene te za tri sprint distance. U svim grafovima vidljiv je silazni trend od T1 prema T3, pri čemu negativne vrijednosti označavaju bolju izvedbu nakon specifičnog zagrijavanja. Kod muškaraca na 10 m, srednje vrijednosti za T1 tercil pozicionirane su iznad nulte linije, dok kod T2 i T3 jasno ispod; kod žena, srednje vrijednosti svih tercila ostaju ispod nulte linije s progresivnim povećanjem veličine efekta prema T3.



Slika 1. Razlike u sprinterskim vremenima nakon specifičnih protokola (DS, KS) u odnosu na OD

RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlikuje li se akutni odgovor sprint izvedbe nakon različitih protokola specifičnog zagrijavanja ovisno o početnoj razini sprint sposobnosti te spolu ispitanika. Glavni nalazi pokazali su da odgovor na specifično zagrijavanje sustavno ovisi o početnoj razini sprinterske izvedbe, posebno izraženo kod muškaraca u akceleracijskoj fazi sprinta. Kod najbržih muškaraca (T1) na 10 m sprintu KS protokol izazvao je statistički značajan pad izvedbe, dok su sporiji ispitanici (T2 i T3) postigli značajna poboljšanja nakon oba specifična protokola zagrijavanja.

Dobiveni obrazac može se objasniti odnosom potencijacije i umora te individualnim razlikama u neuromuskularnoj spremnosti opisanima u okviru PAPE koncepta (Boullosa i sur., 2020). Dobiveni rezultati u ovom istraživanju upućuju na to da se sportaši s višom početnom neuromuskularnom razinom nalaze bliže svojem funkcionalnom maksimumu, zbog čega imaju manji prostor za dodatno akutno poboljšanje izvedbe, dok sportaši s nižom početnom razinom imaju veću rezervu za neuralnu potencijaciju. Pad izvedbe kod najbržih muškaraca nakon KS protokola može se dodatno objasniti akutnim umorom uzrokovanim visoko-intenzivnim podražajem u obliku osam progresivnih sprintova, pri čemu kod sportaša s višom neuralnom i metaboličkom spremnosti dodatni intenzivan podražaj može rrzultirati dominacijom zamora (Prieske i sur., 2020). Slično tome, Wilson i sur. (2013) navode da optimalan odgovor na PAP/PAPE protokole ovisi o karakteristikama sportaša i intenzitetu podražaja. U usporedbi s KS protokolom, DS protokol pokazao je stabilniji obrazac odgovora bez izraženih negativnih učinaka kod najbržih ispitanika, što može upućivati na povoljniji odnos potencijacije i umora. Iako su poboljšanja nakon DS protokola uglavnom bila manja nego nakon KS protokola, odgovor je bio konzistentniji između tercila i spolova, što sugerira da dulje specifično zagrijavanje može predstavljati sigurniji pristup za širu populaciju sportaša.
Spolne razlike dobivene u ovom istraživanju djelomično su u skladu s recentnom literaturom. Dok su kod muškaraca razlike između tercila bile izražene s obrnutim smjerom efekta između T1 i T3, kod žena je smjer efekta bio jednak u svim tercilima, odnosno sve su skupine pokazale poboljšanje izvedbe, pri čemu je veličina efekta sustavno rasla od T1 prema T3. Takav obrazac može odražavati spolne razlike u relativnoj jakosti i neuromuskularnom odgovoru na visoko-intenzivne podražaje (Hunter, 2014).

ZAKLJUČAK

Akutni odgovor sprint izvedbe na specifično zagrijavanje sustavno ovisi o početnoj razini sprint izvedbe ispitanika. Sporiji ispitanici dosljedno pokazuju veći benefit, dok najbrži muškarci mogu doživjeti akutni pad izvedbe. Praktične implikacije nalaza upućuju na potrebu individualizacije zagrijavanja prema razini sportaša.

LITERATURA

1. Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in physiology, 10*, 1359. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01359
2. Boullosa, D., Beato, M., Iacono, A. D., Cuenca-Fernández, F., Doma, K., Schumann, M., Zagatto, A. M., Loturco, I., & Behm, D. G. (2020). A new taxonomy for postactivation potentiation in sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 15*(8), 1197–1200.
3. Hunter, S. K. (2014). Sex differences in human fatigability: mechanisms and insight to physiological responses. *Acta physiologica, 210*(4), 768-789. https://doi.org/10.1111/apha.12234
4. McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-up strategies for sport and exercise: Mechanisms and applications. *Sports Medicine, 45*(11), 1523–1546.
5. Prieske, O., Behrens, M., Chaabene, H., Granacher, U., & Maffiuletti, N. A. (2020). Time to differentiate postactivation "potentiation" from "performance enhancement" in the strength and conditioning community. *Sports Medicine, 50*(9), 1559–1565. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01300-0
6. Rappelt, L., Held, S., Wiedenmann, T., Micke, F., & Donath, L. (2024). Post-activation performance enhancement (PAPE) protocols do not further increase jumping performance beyond warm-up effects: Findings from three acute randomized crossover trials. *Frontiers in Physiology, 15,* 1447421.
7. Rumeau, V., Grospretre, S., & Babault, N. (2023). Post-activation performance enhancement and motor imagery are efficient to emphasize the effects of a standardized warm-up on sprint-running performances. *Sports, 11*(5), 108.
8. Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine, 48*(10), 2285–2299.
9. Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in Sport Sciences, 1*(21), 19–25.
10. Zhang, B., Liu, S., & Yang, Y. (2025). Effect of velocity loss squat induced post-activation performance enhancement on lower limb explosive power in sprinters. *Frontiers in Physiology, 16,* 1547899.
11. Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M. C., Jo, E., Lowery, R. P., & Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: Effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *Journal of Strength and Conditioning Research, 27*(3), 854–859. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb

Stručni rad

OSNOVNE TEHNIKE DODAVANJA U KOŠARCI

Iva Borović Gregov
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
iva.borovic.gregov@kif.unizg.hr

Sažetak
Ovaj rad bavi se analizom tehnike dodavanja u košarci, s naglaskom na osnovne oblike dodavanja, kineziološku strukturu pokreta te metodiku poučavanja u različitim razvojnim fazama sportaša. Posebno se razmatraju najčešće korištene tehnike dodavanja u igri, njihova primjena u specifičnim situacijama te biomehaničke zakonitosti koje uvjetuju kvalitetnu i učinkovitu izvedbu.

Kroz kineziološku analizu razrađene su faze pokreta dodavanja, pri čemu se ističe važnost pravilne pripreme, izbačaja i završne faze, kao i koordinacije cijelog tijela u svrhu postizanja preciznosti i stabilnosti izvedbe. Također su prikazane najčešće tehničke pogreške koje se javljaju tijekom učenja.

Poseban dio rada usmjeren je na metodiku poučavanja dodavanja, gdje se analiziraju različiti pristupi učenju – analitički, kombinirani i situacijski, te njihova primjena ovisno o dobi i razini motoričkog razvoja igrača. Naglašava se važnost postupnog učenja, prilagodbe sadržaja te integracije tehničkih i taktičkih elemenata u procesu treninga.

Ključne riječi: *košarka, tehnika dodavanja, metodika poučavanja, pogreške u izvedbi*

BASIC PASSING TECHNIQUES IN BASKETBALL

Abstract
This paper analyses passing techniques in basketball, with an emphasis on basic types of passes, the kinesiological structure of movement, and the teaching methodology across different developmental stages of athletes. It particularly examines the most commonly used passing techniques in the game, their application in specific game situations, and the biomechanical principles that determine high-quality and effective execution.

Through kinesiological analysis, the phases of the passing movement are elaborated, highlighting the importance of proper preparation, execution, and follow-through, as well as whole-body coordination aimed at achieving accuracy and stability of performance. The most common technical errors that occur during the learning process are also presented.

A special part of the paper is focused on the methodology of teaching basketball passing, while analysing different teaching approaches - analytical, combined, and situational, as well as their application depending on the age and level of motor development of players. The importance of gradual learning, content adaptation, and integration of technical and tactical elements in the training process is emphasized.

Keywords: *basketball, passing technique, teaching methodology, execution errors*

Uvod

Košarka je vrlo složena i dinamična sportska igra koju karakteriziraju brze i česte izmjene napadačkih i obrambenih akcija. Generalno gledajući, košarka s nalazi u grupi kompleksnih sportova koji su sastavljeni od jednostavnih i složenih gibanja u igri sa i bez lopte, a u uvjetima suradnje članova momčadi tijekom igre (Matković, 2005).

Kao što i sama definicija kaže košarka je momčadska igra, što znači da su svi igrači uključeni u proces igre i trebaju funkcionirati kao jedan. Jedan od načina kako ih naučiti da funkcioniraju kao ekipa su i dodavanja. Učinkovito dodavanje omogućuje brži prijenos lopte i lakšu promjenu smjera napada, pridonosi većem ritmu igre te smanjuje broj izgubljenih posjeda, što može imati značajan utjecaj na konačni rezultat utakmice. Tijekom napada igrači moraju zadržati posjed lopte i surađivati kako bi stvorili optimalne prilike za šut. Momčadi koje imaju više asistencija imaju veću vjerojatnost za pobjedu. S druge strane, smanjenje broja izgubljenih lopti (tj. gubitka posjeda lopte) povećava šanse za pobjedu, osobito u utakmicama u kojima protivnici imaju podjednake izglede za pobjedu (Li i sur., 2021; García i sur., 2013). Prema Gómezu i sur. (2009), omjer pogrešnih i uspješnih dodavanja glavni je čimbenik koji razlikuje startere od igrača s klupe u elitnim natjecanjima. Stoga se igračka izvedba i sezonski uspjeh u košarci u velikoj mjeri temelje na vještini dodavanja. Stoga, s obzirom na važnost dodavanja kao košarkaške vještine, treneri trebaju biti ustrajni u razvoju vještine dodavanja.

	60-87	58,8-85,3	58,3-84,5	60-87		
PMT (%)	9,6±5,34	9,42±5,27	9,35±5,21	9,04±5,09	0,04	0,99
	3,61-20,58	3,53-20,26	3,48-20,11	3,31-19,59		
PMT (%)	5,08±3,7	4,98±3,61	4,78±3,11	4,76±3,13	0,04	0,99
	1,44-12,93	1,41-12,53	1,37-10,53	1,35-10,54		

Tehnika dodavanja razvija se progresivno kroz različite faze trenažnog procesa, pri čemu se uzimaju u obzir dobne i psihofizičke karakteristike sportaša (Jukić i sur., 2007). U mlađim dobnim kategorijama naglasak je na učenju osnovnih oblika dodavanja i razvoju osnovne motorike, dok se u starijim kategorijama uvodi sve veći stupanj specifičnosti, brzine izvođenja te donošenja odluka u realnim situacijama igre.

Za razvoj kvalitetnog košarkaša od posebne je važnosti pravilna metodička progresija, odnosno postupno usvajanje osnovnih pa sve do složenijih oblika dodavanja. U tom procesu značajnu ulogu imaju treneri koji primjenom didaktičkih metoda i individualiziranog pristupa omogućuju optimalno usvajanje tehničkih elemenata igre.

DODAVANJA U KOŠARCI

Košarkaško dodavanje predstavlja najosnovniju kolektivnu interakciju i nakon šuta, druga je najčešća tehnička radnja u igri (Nunes i sur., 2016). Tijekom napada igrači moraju zadržati posjed lopte i surađivati kako bi stvorili optimalne prilike za šut te povećali učinkovitost.

Dodavanje u košarci često se smatra osnovnom i relativno jednostavnom tehničkom vještinom, no njegova uspješna izvedba zahtijeva visoku razinu biomehaničke kontrole, kvalitetnu percepciju igre te sposobnost brzog donošenja odluka u uvjetima vremenskog i obrambenog pritiska. Razvojem košarke mijenjale su se i tehnike dodavanja, ali je njihova važnost ostala ključna u svim fazama razvoja igrača, od početničke do vrhunske natjecateljske razine. U suvremenoj košarci dodavanje predstavlja temelj timske suradnje jer omogućuje brzo premještanje lopte, stvaranje prostora za šut i prodor te učinkovitu realizaciju taktičkih zadataka momčadi.

Iako se u analizi košarkaške tehnike najveća pažnja najčešće usmjerava na dodavanje, šutiranje ili vođenje lopte, jedan od elemenata koji se često zanemaruje je hvatanje lopte. Hvatanje je element tehnike koji omogućuje igraču dolazak u posjed lopte, najčešće nakon dodavanja suigrača, te predstavlja osnovu za provedbu svih daljnjih tehničko-taktičkih aktivnosti u igri. Pravovremeno i tehnički pravilno hvatanje lopte omogućuje igraču bržu kontrolu nad loptom, kvalitetniju pripremu za sljedeću akciju i učinkovitije donošenje odluka u dinamičnim uvjetima igre. S druge strane, nepravilno hvatanje može dovesti do gubitka posjeda, smanjenje preciznosti izvedbe i usporavanja napadačke igre.

U radu s mlađim dobnim kategorijama razvoj vještine dodavanja prvenstveno je usmjeren na usvajanje pravilnih tehničkih elemenata i osnovnih motoričkih obrazaca, dok se u kasnijim fazama sportskog razvoja veća pažnja posvećuje brzini izvođenja, preciznosti i sposobnosti prilagodbe različitim situacijama u igri. Kod iskusnijih igrača uspješnost dodavanja ne ovisi samo o tehničkoj kvaliteti izvedbe, već i o razumijevanju taktičkih zahtjeva igre, pravovremenom prepoznavanju kretanja suigrača i protivnika te učinkovitom donošenju odluka pod pritiskom. Iz navedenog proizlazi da proces razvoja sposobnosti dodavanja treba biti kontinuiran i metodski usmjeren, uz uvažavanje dobi igrača, njihove motoričke razvijenosti i razine kognitivnih sposobnosti.

Dodavanja se dijele na dodavanja u mjestu i kretanju te prema tehnikama dodavanja. Četiri osnovne tehnike dodavanja su:

- Dodavanje s dvije ruke sa grudiju
- Dodavanje s dvije ruke iznad glave
- Dodavanje s jednom rukom guranjem
- Dodavanje jednom rukom iznad ramena

Naravno, postoji više različitih tehnika dodavanja koje se primjenjuju ovisno o situaciji na terenu, pri čemu je važno da igrač poznaje njihovu pravilnu izvedbu i zna odabrati najprikladnije rješenje u određenom trenutku igre. Kod izvođenja dodavanja igrač treba jasno usmjeriti pažnju prema suigraču, ostvariti završni kontakt s loptom vrhovima prstiju radi preciznosti te nakon izbačaja zadržati ravnotežu kako bi mogao nastaviti sljedeću akciju.

KINEZIOLOŠKA ANALIZA OSNOVNIH TEHNIKA DODAVANJA LOPTE

Za uspješno poučavanje i ispravljanje tehnike dodavanja važno je poznavati biomehaničke principe pojedinih oblika dodavanja. Kineziološka analiza omogućuje prepoznavanje funkcionalnih faza pokreta, uočavanje tehničkih pogrešaka i planiranje njihove korekcije. Posebno je zahtjevno dodavanje u kretanju jer igrač mora istovremeno održavati ravnotežu, kontrolirati loptu i prilagođavati se situaciji na terenu. Pri tome je ključna dobra koordinacija gornjih i donjih ekstremiteta kako bi se osigurala stabilnost i preciznost izvedbe. Zbog toga je važno sustavno razvijati dodavanje u uvjetima kretanja, osobito kod adolescenata, koji se nalaze u razdoblju promjene u koordinaciji i mišićnoj kontroli. Slijedi prikaz osnovnih tehnika dodavanja s naglaskom na strukturu izvođenja.

Dodavanje s dvije ruke s grudiju

Dodavanje s dvije ruke s grudiju predstavlja temeljni oblik dodavanja u košarci te se koristi već u početnim fazama učenja, ali i tijekom same igre. Najčešće se primjenjuje kada igrač ima dovoljno prostora i nije pod izravnim pritiskom protivničkog igrača. Izvodi se iz osnovnog košarkaškog stava pri čemu se lopta drži u visini grudiju, člancima prstiju, dok su laktovi

prirodno savijeni uz tijelo. Sam pokret dodavanja izvodi se s obje ruke polukružnom kretnjom u visini grudiju, istodobnim opružanjem ruku prema naprijed, uz potpunu ekstenziju u zglobu lakta i završni dodir člancima prstiju koji usmjeravaju putanju lopte. Za pravilno izvođenje ovog dodavanja posebno je važno prethodno usvojiti osnovni košarkaški stav i pravilno držanje lopte, jer oni čine temelj za uspješno učenje svih ostalih oblika dodavanja.

Tijekom učenja i usavršavanja tehnike dodavanja, posebno kod mlađih igrača, često se pojavljuju različite tehničke pogreške koje mogu smanjiti učinkovitost igre. One najčešće nastaju zbog nedovoljne motoričke razvijenosti, nepravilnog načina poduke, manjka koncentracije ili usvajanja loših navika u ranim fazama treninga. Zato je važno na vrijeme uočiti i ispraviti nepravilnosti kako bi se razvila sigurna i kvalitetna tehnika dodavanja.

Početni stav i priprema:
Igrač se postavlja u stabilan položaj s nogama u širini ramena. Loptu drži objema rukama ispred grudiju, pri čemu su prsti lagano raširenі, a laktovi prirodno savijeni uz tijelo.

Faza izbačaja:
Iz osnovnog stava kad se želi dodati lopta igrač vrši iskorak naprijed (pivot nogom) uz istovremenu kretnju s loptom odozdo prema gore i naprijed (polukružno). Prsti upućuju loptu u željenom smjeru kretanja, što omogućuje preciznu i kontroliranu kretnju lopte.

Završna faza:
Tijelo ostaje u ravnotežnom položaju, ruke su opružene prema suigraču, a igrač je spreman za nastavak kretnje.
Najčešće pogreške:
- širenje laktova
- previsoko podizanje lopte
- nedostatak polukružne kretnje
- nedostatak izbačaja iz zgloba šake

Slika 1. Dodavanje s dvije ruke s grudiju

Preuzeto iz: Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka (str. 274). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Dodavanje s dvije ruke iznad glave
Dodavanje s dvije ruke iznad glave najčešće se koristi protiv agresivne obrane, kada je potrebno prenijeti loptu preko obrambenog igrača. Izvodi se opružanjem laktova i završnim pokretom zglobova šake pri istodobnom radu obje ruke. Važno je da lopta tijekom pripreme ne odlazi iza glave i da zamah ne bude prevelik, jer se time narušava stabilnost igrača i smanjuje kvaliteta izvedbe. Ovo dodavanje često koriste visoki igrači, posebno prilikom prvog dodavanja u kontranapadu ili u situacijama igre leđima prema košu, poput utrčavanja iza obrane ili „back door" akcija.

Početni stav i priprema:
Iz osnovnog stava lopta se podiže iznad glave, laktovi su usmjereni u pravcu dodavanja, dok su šake djelomično zaokrenute unatrag.

Faza izbačaja:
Izbačaj se vrši opružanjem u zglobu lakta i naglašenom pokretu u zglobu šake. Važno je da se lopta ne zabacuje iza glave, to smanjuje preciznost te igrač gubi loptu iz vidnog polja, što može dovesti do gubitka posjeda lopte.

Završna faza:
Nakon izbačaja ruke prate loptu, dlanovi su spušteni prema dolje. Lopta se dodaje suigraču u visini grudiju.
Najčešće pogreške:
- zabacivanje lopte iza glave
- širenje laktova
- paraboličan let lopte
- sporo i neprecizno dodavanje
- nedostatak izbačaja iz zgloba šake

Slika 2. Dodavanje s dvije ruke iznad glave
Preuzeto iz: Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka (str. 279). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Dodavanje jednom rukom guranjem
Dodavanje jednom rukom guranjem postalo je sve češće s ubrzanjem tempa moderne košarke i većom potrebom za brzom reakcijom iz pozicije stava trostruke prijetnje, koja uključuje mogućnost šuta, prodora ili dodavanja. Izvodi se jednom rukom pri čemu se dominantna šaka nalazi na stražnjoj polutci lopte, dok druga ruka služi za pridržavanje do trenutka izbačaja. Lopta je postavljena sastrane uz kuk, a sam pokret izvodi se potpunim opružanjem lakta dominantne ruke uz završni izbačaj iz zgloba šake i članaka prstiju koji usmjeravaju loptu. Nakon izbačaja ruka ostaje opružena, što doprinosi većoj brzini i preciznosti dodavanja. Zbog brzine izvedbe i malog broja dodatnih pokreta ovo se dodavanje često koristi u situacijama brzog prijenosa lopte i trenutne reakcije u igri.

Početni stav i priprema:
Iz napadačkog stava (naglašena fleksija šake one ruke kojom se drži lopta, što znači da je šaka na stražnjoj polutci lopte) vrši se iskorak onom nogom na čijoj je strani lopta (ista ruka - ista noga, „oprezno" - pivot noga).

Faza izbačaja:
Dodavanje se izvodi potiskivanjem lopte na strani dominantne ruke (stav trostruke prijetnje), uz izbačaj iz zgloba lakta i šake. Završni kontakt s loptom imaju članci prstiju radi kontrole izbačaja.

Završna faza:
Ruka ostaje ispružena u smjeru dodavanja, tijelo stabilno, spremno za promjenu smjera ili daljnju akciju.

Najčešće pogreške:
- nepravilna pozicija stava trostruke prijetnje
- nedostatak izbačaja iz zgloba šake
- rotacija trupa oko vertikalne osi tijekom dodavanja

Slika 3. Dodavanje s jednom rukom guranjem
Preuzeto iz: Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka (str. 278). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Dodavanje jednom rukom iznad ramena
Iz osnovnog stava lopta se podiže pored glave najkraćim putem, pri čemu je šaka u produžetku podlaktice, (kad bi se pokret zaustavio lopta bi trebala pasti okomito na tlo). Istovremeno se izvodi iskorak suprotnom nogom prema naprijed, dok je tijelo usmjereno prema suigraču u smjeru dodavanja. Kod većih udaljenosti dopušten je i blagi rotacijski pokret trupa radi povećanja snage izbačaja. U fazi izbačaja ruka se potpuno opruža, čime se povećava poluga i postiže veća brzina i preciznost lopte. Druga ruka ostaje aktivna te je podignuta iznad ramena i lagano savijena u laktu kako bi pružila dodatnu zaštitu lopte od protivnika. Ovo dodavanje se najčešće primjenjuje pri dugim dodavanjima, osobito na udaljenostima većim od 10 metara.

Početni stav i priprema:
Lopta se podiže uz rame i zadrži blizu tijela. Lakat je savijen, šaka postavljena u produžetku podlaktice. Suprotna noga je u iskoraku.

Faza izbačaja:
Dolazi do opružanja ruke prema meti uz minimalnu rotaciju trupa. Zapešće daje dodatnu brzinu i preciznost dodavanju, osobito ako se radi o dužim distancama.

Završna faza:
Tijelo ostaje u ravnini, druga ruka nije opuštena dolje, nego se nalazi gore iznad ramena lagano pogrčena u laktu kako bi zaštitila loptu od protivnika.

Najčešće pogreške:
- rotacija trupa oko vertikalne osi ter uke koja izbacuje loptu
- nedovoljno opružanje ruke nakon izbačaja
- šaka nije u produžetku podlaktice, već "leži" na dlanu
- nedostatak izbačaja iz zgloba šake

Slika 4. Dodavanje jednom rukom iznad ramena
Preuzeto iz: Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka (str. 281). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

METODIKA I PRISTUP POUČAVANJA TEHNIKA DODAVANJA U KOŠARCI

Poučavanje tehnike dodavanja u košarci zahtijeva primjenu različitih didaktičko-metodičkih pristupa koji se prilagođavaju motoričkim, kognitivnim i razvojno-psihološkim karakteristikama učenika. Učinkovito usvajanje ove vještine temelji se na postupnom i sustavnom učenju, čime se razvija preciznost, brzina izvođenja te sposobnost primjene dodavanja u različitim taktičkim situacijama igre (Živčić-Marković, 2010; Šimenc 2007).

Analitički pristup predstavlja osnovni oblik učenja tehnike dodavanja, pri čemu se pokret raščlanjuje na njegove faze: pripremu, izvođenje i završetak. Najčešće se primjenjuje kod početnika i u početnim fazama usvajanja, jer omogućuje detaljno uočavanje i ispravljanje pogrešaka u uvjetima bez obrambenog pritiska (Findak, 1999). U toj početnoj etapi naglasak je na pravilnom držanju lopte, odgovarajućem položaju tijela te koordinaciji rada nogu tijekom izvođenja dodavanja.

Za razliku od analitičkog, globalni pristup temelji se na učenju tehnike u cjelovitim pokretima kroz igru i situacije koje oponašaju stvarne uvjete utakmice. U tom procesu učenici spontano usvajaju tehničke obrasce kroz prirodne motoričke interakcije. Ovakav je pristup posebno prikladan za mlađe dobne skupine jer potiče razvoj motoričkih sposobnosti kroz igru i samostalno istraživanje pokreta (Blagojević, 2014).

Kombinirani ili integrirani pristup objedinjuje elemente analitičkog i globalnog načina učenja. U početnoj fazi naglasak je na usvajanju osnovne tehničke strukture dodavanja kroz segmentirano učenje, dok se kasnije naučeni elementi primjenjuju i usavršavaju u situacijama igre te pod većim vremenskim i prostornim pritiskom. Takav pristup omogućuje postupno prelaženje s jednostavnijih na složenije zadatke, što je važno za razvoj tehničko-taktičke kompetencije igrača (Živčić-Marković, 2010).

Situacijski pristup usmjeren je na izvođenje dodavanja u uvjetima koji oponašaju situacije iz utakmice, pri čemu igrači istodobno usvajaju tehniku i taktičko odlučivanje. Naglasak je na procjeni kada i kome dodati loptu te odabiru odgovarajuće vrste dodavanja u određenom trenutku igre. Na taj se način razvija sposobnost brzog donošenja odluka te preciznog izvođenja dodavanja pod pritiskom protivnika (Šimenc, 2007).

Metodika poučavanja dodavanja u košarci temelji se na prilagodbi sadržaja razvojnim mogućnostima djece te postupnom povećavanju složenosti i zahtjevnosti vježbi. Razvojne karakteristike imaju važnu ulogu u usvajanju tehnike dodavanja u košarci, budući da se motoričke, kognitivne i psihosocijalne sposobnosti djece i mladih sportaša razlikuju ovisno o dobi (Findak, 1999; Malina i sur., 2004).

U ranoj dječjoj dobi (6–9 godina) naglasak je na usvajanju temeljnih motoričkih obrazaca te razvoju osjećaja za prostor, vrijeme i smjer kretanja lopte, uz pravilno usvajanje biomehanike osnovnih oblika dodavanja. U ovoj se fazi najčešće primjenjuje metodički pristup koji se temelji na igri i imitaciji, s ciljem stvaranja pozitivnog motoričkog iskustva bez naglašavanja rezultatskog pritiska (Blagojević, 2014).

U razdoblju puberteta (10–13 godina) dolazi do izraženih morfoloških promjena koje mogu utjecati na koordinaciju i razvoj

snage, zbog čega je potrebno prilagoditi i individualizirati trenažni proces. U toj se fazi uvode složeniji oblici dodavanja, poput dodavanja jednom rukom i dodavanja od podloge (Živčić-Marković, 2010).

Preporučuje se kombiniranje analitičkog i situacijskog pristupa poučavanju, uz postupno uključivanje situacija sličnih igri. Također, korisna je primjena video analize kao sredstva za tehničku korekciju.

U dobi od 14 do 17 godina, kada su motoričke sposobnosti u fazi zrelijeg razvoja, trening se usmjerava na unapređenje preciznosti, brzine izvedbe te raznovrsnosti tehnika dodavanja. U ovom razdoblju sve veću važnost dobiva taktička komponenta igre, pa se preporučuje primjena situacijskog pristupa koji povezuje tehničke elemente s taktičkim odlučivanjem kroz simulacije stvarnih uvjeta igre (Findak, 1999).

Kod odraslih sportaša (18+ godina) naglasak je na primjeni tehnike i taktike u visoko zahtjevnim uvjetima utakmice, uz detaljnu tehničku korekciju i psihološku pripremu. Trenažni proces odvija se kroz složene simulacije utakmica u kojima se razvijaju sposobnosti preciznog dodavanja pod pritiskom, brzog donošenja odluka te prilagodbe različitim taktičkim situacijama (Šimenc, 2007; Blagojević, 2014).

Usklađivanje metodike rada s razvojnim specifičnostima sportaša ključno je za optimalan razvoj tehničkih elemenata dodavanja te u konačnici doprinosi kvaliteti i uspješnosti sportskog djelovanja mladih košarkaša (Malina i sur., 2004).

ZAKLJUČAK

Analizom različitih oblika dodavanja, kineziološkom analizom te prikazom metodike poučavanja može se zaključiti da uspješnost učenja i usavršavanja ove tehničke vještine uvelike ovisi o pravilnom metodičkom pristupu. Analitički, kombinirani i situacijski pristup imaju svoju specifičnu ulogu u procesu poučavanja, a njihova pravilna primjena omogućuje postupno i sustavno razvijanje tehničke kvalitete igrača.

Posebno je naglašena važnost prilagodbe trenažnog procesa razvojnim karakteristikama sportaša. U različitim dobnim skupinama potrebno je primjenjivati različite sadržaje i metode rada, od igre i osnovnih motoričkih obrazaca u ranoj dobi, preko razvoja složenijih tehničkih elemenata u pubertetu, pa sve do taktički zahtjevnih situacija i usavršavanja izvedbe pod pritiskom kod starijih i odraslih igrača.

LITERATURA

1. Blagojević, M. (2014). *Metodički pristupi u podučavanju tehničko-taktičkih elemenata kod djece i mladih*. Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
2. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Školska knjiga.
3. García, J.; Ibáñez, S.J.; De Santos, R.M.; Leite, N.; Sampaio, J. (2013). Identifying basketball performance indicators in regular season and playoff games. *Journal of Human Kinetics. 36*, 161–168.
4. Gómez MA, Lorenzo A, Ortega E, Sampaio J, Ibáñez SJ. (2009). Game related statistics discriminating between starters and nonstarters players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *Journal of Sports Science and Medicine. 8*:278–283
5. Jukić, I., Milanović, D., Vuleta, D. (2007). *Trenažni proces mladih sportaša*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Li, F., Knjaz, D., & Rupčić, T. (2021). Influence of Fatigue on Some Kinematic Parameters of Basketball Passing. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18* (2), 700.
7. Malina, R. M., Bouchard, C., i Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity*. (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Matković, B. (2005). Napad blokadama i igra protiv blokada u obrani. *Time out, 12*. 2-9.
9. Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). *Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Nunes H, Iglesias X, Daza G, Irurtia A, Caparrós T, Anguera MT. (2016). The influence of pick and roll in attacking play in top-level basketball. *Cuadernus Psicologìa del Deporte. 16*:129–142.
11. Šimenc, Z. (2007). *Teorija i metodika košarke*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Živčić-Marković, K. (2010). *Metodika učenja tehničko-taktičkih elemenata u sportskim igrama*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ JOGIJSKIH DISANJA (PRANAYAMA) NA PLUĆNE FUNKCIJE: VITALNI KAPACITET, EKSPIRATORNI VOLUMEN I NAJDUŽI POLAGANI IZDAH KOD RONIOCA

Vjerna Nevistić
Kineziološko učilište Eqilibrium
vjerna.naevistic@kif.hr

Ivan Drviš
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivan.drvis@kif.unizg.hr

Gordana Furjan-Mandić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
gordana.furjan-mandic@kif.unizg.hr

Sažetak
Ronjenje na dah je sport u kojima važnu ulogu imaju plućni volumeni i kapaciteti.

Joga je oko 2700 godina staro umijeće koja se sastoji od izvođenja joga pozicija (asana), jogijskih disanja (pranayama), tehnika opuštanja i meditacije. Za potrebe ovog istraživanja koncentracija je na jogijskim disanjima.

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li utjecaj pranayama (jogijskih disanja) na forsirani vitalni kapacitet (FVC), forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV1), te najduži polagani izdah (NPI) kod ronioca.

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju su ronioci (4 žene i 10 muškaraca) podijeljeni u dvije skupine. Podjela je izvršena u odnosu na volju ronioca da izvode jogijska disanja 5x tjedno u trajanju od 12 tjedana. Eksperimentalna skupina (n=8) se obavezala izvoditi šest vrsta jogijskih disanja, a kontrolna skupina (n=6) nije radila pranayame. Obje grupe su imale iste treninge ronjenja u bazenu 2x tjedno.

Budući da se radi o malom uzorku ispitanika korištene su neparametrijske statističke metode. Wilcoxonov test korišten je za izračunavanje razlike između inicijalnih i finalnih mjerenja za sve varijable po grupama, a Mann-Whitney U-test za razliku između grupa po varijablama.

Ključne riječi: *apnea, jogijska disanja, plućni kapacitet, plućni volumen*

Abstract
Snorkeling is a sport in which lung volumes and capacities play an important role. Yoga is a 2700-year-old art that consists of performing yoga positions (asana), yogic breathing (pranayama), relaxation techniques and meditation. For the purposes of this research, the concentration is on yogic breathing. The aim of the research was to determine whether there is an influence of pranayama (yogic breathing) on forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1), and longest slow exhalation (NPI) in divers. The sample of respondents in this research are divers (4 women and 10 men) divided into two groups. The division was made in relation to the willingness of the divers to perform yogic breathing 5 times a week for 12 weeks. The experimental group (n=8) undertook to perform six types of yogic breathing, and the control group (n=6) did not do pranayama. Both groups had the same swimming pool training twice a week. Since this was a small sample of subjects, non-parametric statistical methods were used. The Wilcoxon test was used to calculate the difference between the initial and final measurements for all variables by group, and the Mann-Whitney U-test for the difference between groups by variables.

Key words: *apnea, yogic breathing, lung capacity, lung volume*

Uvod

Joga je vještina koja se povezuje s povećanjem pokretljivosti tijela, no izvođenje joga pozicija (asana) djeluje i na povećanje jakosti, mišićne izdržljivosti, koordinacije i ravnoteže. Jogijska disanja (pranayama) su različite tehnike disanja sa ili bez zadržavanja daha koje utječu ne samo na respiratorne mišiće i dijafragmu već i na plućne volumene i kapacitete, te na rad simpatičkog i parasimpatičkog živčanog sistema. Naziv pranayama dolazi od Sanskrtske riječi prana- životna energija i yama- kontrola. „Osim neospornih dobrobiti različitih pranayama, kao što su smanjenje stresa i anksioznosti te bolji rad organa (pogotovo pluća, srca, živčanog sistema i mozga) postoje i mnoge opasnosti za zdravlje, ako se izvode nepravilno ili prečesto. Zato je važno naučiti pravilno izvoditi pranayame, pod nadzorom iskusnog učitelja" (Nevistić, 2024., str. 242) Yoga spada u prakse komplementarne i alternativne medicine (Complementary and alternative medicine -CAM), koja je definirana od Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) kao širok spektar praksi koje promiču zdravlje, a nisu dio tradicije određene zemlje. Popularnost CAM porasla je u razvijenim zemljama te se 70-80% populacije susrelo s nekim oblikom tih praksi. (Hakked i sur, 2017). Sistematski pregled 16 rendomiziranih kontroliranih istraživanja utvrdio je povoljan utjecaj različitih pranayama na zdravlje, uključujući smanjenje stresa, pozitivne promjene u kardiovaskularnom sustavu, poboljšane respiratorne i kognitivne funkcije (Hakked i sur, 2017).

Provedena su mnoga istraživanja na temu utjecaja joge i jogijskih disanja na zdravlje, pogotovo u zadnjih pet godina s pojavom virusa covid-19.

U sistematskom pregledu i meta-analizi koja uključuje 44 članka i 4023 ispitanika iz 13 zemalja (najviše iz SAD-a i Indije) te pregled 25 biomarkera, istraživan je utjecaj joga pozicija (asana), jogijskih disanja (pranayama) i meditacije na pacjente oboljele od covida, te zdrave ljude i trudnice. Svi parametri pokazali su poboljšanje nakon najmanje 8 tjedana provođenja programa joge (različiti stilovi) pranayame i meditacije, dok su citokin IL-6, Cortisol i TNF-alfa pokazali statistički značajno smanjenje nakon intervencije sa sve tri komponente joge u trajanju 2625, 3900 i 1500 minuta raspodjeljenih u periodu 8-12 tjedana. Zaključak je da intervencija jogom može biti korisna kod pacjenata oboljelih od covida 19 (Baker i sur., 2022).
Također, istraživani su utjecaji vježbanja yoga pozicija i jogijskih disanja kod najčešćih bolesti današnjice kao što su hipertenzija i dijabetes tipa II.

Sistematskim pregledima i meta analizom, putem sintetizacije dostupne literature pokušalo se obraditi utjecaj terapije joga asanama (joga pozicijama), pranayamom (jogijskim disanjima) te meditacijom na stanje predhipertenzije i hipertenzije. Od 126 izabranih članaka, samo je 8 ispunilo kriterije te se primarno gledao utjecaj joge na sistolički i dijastolički tlak. Ukupno u svim studijama u joga grupi bilo je 196 ispitanika, u kontrolnoj grupi 180 ispitanika. Joga skupine radile su različite asane, većinom statičkog karaktera i jednu do dvije vrste pranayame po istraživanju dok su kontrolne skupine radile kontrolu prehrene, aerobne vježbe, vježbe s opterećenjem i hodanje ovisno o istraživanju. Meta analiza pokazala je da joga intervencija ima veći utjecaj na snižavanje krvnog tlaka te sistoličkog i dijastoličkog u odnosu na kontrolne intervencije. Određene joga pozicije (asane), koje su korištene u većini istraživanja, pokazale su se korisnima za snižavanje oba tlaka te postoji potreba za istraživanjem kojim bi se odredila pravilna količina i trajanje joga prakse za najbolje rezultate. (Budhi i sur., 2019).

Izrazito efikasnom pokazale su se različite vrste pranayama u poboljšanju kvalitete života kod osoba koje boluju od dijabetesa tipa II kao i poboljšane simpatetičke funkcije kod dijabetičara koji su 6 mjeseci vježbali pranayame (Hrvatska enciklopedija, 2013-2024).

Usporedbom između Mallakhamb treninga na užetu i anuloma viloma pranayame te kontrolne skupine koja nije ništa radila u kvazi-eksperimentalnoj studiji kod 36 mladih sportašica postignuti su statistički značajno veći rezultati u povećanju plućnih kapacitata kod skupine koja je izvodila jogijska disanja. Ispitanice su bile podjeljene u 3 grupe po 12 u svakoj, ali ne slučajnim odabiron te su rezultati nakon 4 tjedna bili su slijedeći: Anuloma viloma grupa imala je povećanje u volumenu plime (VT) za 25,7%, inspiratornom rezervnom volumenu (IRV)za 29,4%, ekspiratornom rezervnom volumenu (ERV) za 27,1%, vitalnom kapacitetu (VC) za 33,2% te inspiratornom kapacitetu (IC) za 31,6% u usporedbi s kontrolnom skupinom. Ispitanice koje su trčale također imaju poboljšanje u svim respiratornim parametrima- VT za 19,8%, IRV 22%, ERV za 19,4% , (VC) za 32%, te (IC) za 28,1% u usporedbi s kontrolom. Zaključak studije je, da budući da izvođenje pranayama ima, čak, veće poboljšanje u respiratornim parametrima, jogijska disanja bi se mogla koristiti kao dodatna aktivnost, pogotovo u sportovima koji zahtijevaju respiratornu izdržljivost. (Saoji i sur, 2019)

Usporedbom dvije grupe ispitanika od kojih je eksperimentalna izvodila Bhastirka pranayamu (n=15) u trajanju 15 min, a kontrolna skupina (n=15) je trčala 15 min, promatran je utjecaj pranayame na funkcije pluća. Ispitanici su bili muškarci u dobi 18-30 godina, slučajnim odabirom podijeljeni u grupe. Obje grupe izvodile su aktivnost 6 dana u tjednu u trajanju od mjesec dana. Promatrani su forsirani vitalni kapacitet, forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi, brzina vršnog ekspiracijskog protoka i maksimalna voljna ventilacija. Eksperimentalna skupina koja je izvodila pranayamu postigla

statistički značajno povećanje u svim varijablama, dok kontrolna skupina ima statistički značajno povećanje u brzini vršnog ekspiracijskog protoka i u maksimalnoj voljnoj ventilaciji. Također, promjene su uočene i u te dvije varijable, a veće su u joga skupini nego u kontrolnoj (Nevistić, 2024).

Slijedeće istraživanje bavilo se utjecajem naizmjeničnog disanja nosnicama, Nadhi shodana pranayame na kardio pulmonarne parametre. 30 ispitanika, zdravih muškaraca u dobi 14-24 godine, sa Guru Nanak Univerziteta u Indiji podjeljeno je u dvije jednake grupe – eksperimentalna skupina radila je svakodnevno Nadhi shodana pranayamu 30 minuta u trajanju 6 tjedana, a kontrolna nije radila ništa. Vitalni kapacitet mjeren je spirometrom, te se statistički značajno povećao u odnosu na kontrolnu skupinu (Jayawardena i sur, 2020).

Poznato je da disanje sa restrikcijama poboljšava izdržljivost i izvedbu kod plivača natjecatelja. Međutim nije poznato utječu li pranayame tj. jogijska disanja i koliko na tu ciljanu skupinu. U ovom istraživanju ispitanici su mladi plivači u dobi od 13-20 god., koji su nacionalni i internacionalni natjecatelji već 8,29+/- 2.9 godina te plivaju 9,58+/- 1,81 km na dan. Njih 27 podijeljeno je slučajnim odabirom u dvije grupe, eksperimentalnu joga grupu i kontrolnu grupu, a inicijalna i finalna spirometrija mjerena je na 1. i 30. dan, te je popunjen upitnik Sport Anxiety Scale-2 (SAS-2) te broj zaveslaja rukama po dahu, za mjerenje izvedbe. Joga grupa izvodila je Vibhagya pranayamu (disanje po sekcijama), zatim Bhastriku (mijeh), te Nadhi Shodana sa Anthara Kumbhakom (naizmjenično disanje nosnicama sa zadržavanjem daha nakon udaha) u trajanju 30 minuta za sve tri pranayame, 5 dana u tjednu, ukupno 30 dana. U joga grupi bilo je statistički značajno povećanje u maksimalnoj voljnoj ventilaciji (p=0,038), forsiranom vitalnom kapacitetu (p=0,026) te broju zaveslaja u minuti (p=0,001), u usporedbi s kontrolnom skupinom. Takvi nalazi sugeriraju da bi se jogijska disanja pranayame mogla uključiti u trening plivača natjecatelja za povećanje respiratorne izdržljivosti (Khandekar, 2021).
„Ronjenje na dah, tzv apnea ronjenje podrazumijeva boravak pod vodom uz z
adržavanje zraka u plućima bez korštenja dodatne opreme za disanje. Povezano je s različitim fiziološkim opterećenjima organizma. Pri ronjenju se u plućima postupno smanjuje količina kisika, a povećava razina ugljičnog dioksida, koji stvara osjećaj gušenja i pobuđuje potrebu za izronom i prije nego zaprijeti stvarna opasnost od hipoksije.“ (Hrvatska enciklopedija, 2013-2024).

Ronioci su specifična ciljana skupina koja inicijalno ima visoke vrijednosti plućnih kapaciteta, a zbog prirode sporta ronjenja jako su motivirani za daljnja povećanja jer su upravo te sposobnosti direktno povezane s rezultatima.

Cilj ovog rada je postavljen s namjerom da se utvrdi postoji li statistički značajno povećanje forsiranog vitalnog kapaciteta i forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi te najdužeg izdaha kod ronioca nakon izvođenja pranayama u trajanju od 12 tjedana.

Osim toga, ovim eksperimentom se nastojalo, također, utvrditi koliko je povećanje forsiranog vitalnog kapaciteta i forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi te najdužeg izdaha kod ronioca, nakon izvođenja pranayama, u trajanju od 12 tjedana.

Hipoteza 1: Postoji statistički značajno povećanje forsiranog vitalnog kapaciteta, forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi te najdužeg izdaha kod ronioca nakon 12 tjedana izvođenja jogijskih disanja (pranayama).

Metode istraživanja
Uzorak ispitanika
Ispitanici su ronioci na dah (tzv. apnea ronjenje) iz Zagreba u dobi od 26-76 godina, 10 muškaraca i 4 žene koji su dobrovoljno pristali na istraživanje. Ispitanici su podjeljeni u dvije grupe prema voljnosti da uz svoje treninge izvode pranayame – jogijska disanja najmanje 5x tjedno u trajanju 12 tjedana. 8 ispitanika odlučilo se za izvođenje pranajame i oni su eksperimentalna skupina, a 6 ispitanika su kontrolna i nisu radili pranayame. Obje grupe imale su ronilačke treninge 2x tjedno. Ispitanici nemaju alergije niti astmu i u trenutku inicijalnog i finalnog testiranja potpuno bili su zdravi.

Uzorak varijabli
Inicijalnom i finalnom spirometrijom mjerene su slijedeće varijable:
1. Forsirani vitalni kapacitet (FVC)- najveći volumen zraka koji se može izdahnuti nakon maksimalnog udaha).
2. Forsirani ekspiratorni volumen u jednoj sekundi (FEV1)- volumen zraka koji se najvećom mogućom brzinom izdahne tijekom prve sekunde nakon maksimalnog udaha
3. Najduži polagani izdah (NPI)- nakon maksimalnog udaha izdiše se sto polaganije i što duže

Protokol istraživanja
Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim smjernicama za istraživanja koja uključuju ljudske sudionike. Svi sudionici informirani su o ciljevima istraživanja i njihovoj slobodnoj volji da sudjeluju. Svi podaci su povjerljivi, a rezultati su korišteni isključivo u znanstvene svrhe.

Ispitanici su testirani tako da su za FVC i FEV1 imali dva pokušaja spirometrije, s pauzom od 1 minute između, te je zapisan bolji rezultat. Nakon 3 minute odmora ponovo su maksimalno udahnuli i izveli najduži polagani izdah u dva pokušaja s odmorom od 1 minute između, gdje je uzet bolji rezultat.

Dva tjedna nakon inicijalne spirometrije ispitanici su u živo s instruktoricom naučili 6 vrsta pranayame i abdominalno torakalno disanje, te su dobili video sa snimljenim pranayamama i napisane upute. Nakon 2 tjedna ponovo je napravljen sastanak u živo za provjeru točnosti izvođenja pranayama. Nakon mjesec dana provedena još jedna provjera točnosti izvođenja u živo. Zadnja provjera točnosti u živo održana je 2 tjedna prije kraja intervencije. Tijekom cijelog istraživanja ispitanici su mogli postavljati pitanja i nedoumice putem poziva ili sms poruka.

Pranayame korištene u ovom istraživanju su slijedeće:
1.Kapalabhati pranayama (vatreno disanje) s izdahom kroz usta – 100 ponavljanja
2.Kapalabhati pranayama (vatreno disanje) s izdahom kroz nos- 100 ponavljanja
3. Bhastrika (mijeh)- 100 ponavljanja
4. Anuloma Viloma- naizmjenično disanje nosnicama- 7 krugova
5. Nadhi Shodana s antara kumbhakom (naizmjenično disanje nosnicama sa zadržavanjem daha nakon udaha)- 7 krugova
6. Nadhi Shodana s bhaja kumbhakom (naizmjenično disanje nosnicama sa zadržavanjem daha nakon izdaha)- 7 krugova
7. Abdominalno torakalno disanje u ležanju na leđima – 10 udaha i izdaha

Metode obrade podataka
Budući da se radi o malom uzorku ispitanika korištene su neparametrijske metode. Wilcoxonov test korišten je za izračunavanje razlike između inicijalnih i finalnih mjerenja za sve varijable po grupama, a Mann-Whitney U-test za razliku između grupa po varijablama.

Izračunat je i efekt veličine za sve varijable.

Rezultati

Tablica 1- AS, SD i p svih varijabli

spol-grup		Dob	visina	težina	FVC1	FVC2	FEV11	FEV12	FEV1/FVC1	FEV1/FVC2
M	K	52	176	70	4,59	4,38	3,71	3,67	81	84
M	Y	38	187	81	5,66	6,89	4,28	4,88	76	71
Ž	Y	54	168	60	3,81	4,00	2,90	3,07	76	77
M	Y	38	187	83	6,62	6,72	5,22	5,31	79	79
Ž	K	38	173	76	4,19	4,04	3,56	3,56	85	88
Ž	K	40	170	72	4,93	4,79	3,54	3,37	72	70
Ž	Y	26	170	72	4,78	4,97	3,93	3,92	82	79
M	Y	26	178	64	5,09	5,28	4,73	4,87	93	92
M	Y	45	192	105,0	6,12	6,22	4,55	4,71	74	76
M	Y	34	188	88	6,45	6,51	5,30	5,46	82	84
M	Y	76	178	83	3,50	3,69	2,83	3,08	81	83
M	K	50	180	74	5,64	5,35	4,79	4,60	85	86
M	K	45	177	79	5,73	5,43	4,31	4,36	75	80
M	K	44	178	89	5,46	5,42	4,64	4,81	85	89

Legenda:
FVC1- forsirani vitalni kapacitet inicijalno mjerenje
FVC2- forsirani vitalni kapacitet finalno mjerenje
FEV1 1- forsirani ekspiratorni volumen u jednoj sekundi inicijalni
FEV1 2- forsirani ekspiratorni volumen u jednoj sekundi finalni
FEV1/FVC 1- odnos forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta u inicijalnom mjerenju
FEV1/FVC 2- odnos forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta u finalnom mjerenju

Wilcoxonovim testom utvrđeno je statistički značajno povećanje između aritmetičkih sredina inicijalnog i finalnog mjerenja forsiranog vitalnog kapaciteta (FVC) u yoga grupi. AS inicijano=5,25L (SD=1,17L), a AS finalno=5,53L (SD=1,24L) p=0,01, z=2,52, efekt size=0,89

Vrijednost u varijabli forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (FEV1), u joga skupini također se statistički značajno povećala u finalnom mjerenju: AS inicijalno=4,21 (SD=0,94), AS finalno=4,41 (SD=0,94), p=0,01, z=2,38, efect size= 0,84.
Vrijednosti u varijabli „najduži polagani izdah" u joga grupi, također pokazuju statistički značajno povećanje između aritmetičkih sredina AS inicijalno=35,91 sekundi (SD=11,78sek), AS finalno=49,67sek (9,55 sek), p=0,01, z=2,52, efect size=0,89.

U kontrolnoj skupini FVC se statistički značajno smanjio u finalnom mjerenu u odnosu na inicijalno AS inicijalno=5,09L (SD=0,62L), AS finalno=4,90L (SD=0,59L), p=0,02. z=2,20, efect size=0,90.

FEV 1 se nije statistički značajno promijenio, AS Inicijalno= 4,09 L (SD=0,56L), AS finalno=4,06 (SD= 0,06 L), p=0,58, z=0,53, efect size=0,22

Najduži polagani izdah povećao se u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno u kontrolnoj skupini: AS inicijalno=29,95L (SD= 8,74sek) AS finalno=41,28 sek (SD= 9,63sek), p=0,04, z=2,20, efect size=0,90

Tablica 2- duljine izdaha

Ime I prezime-	grupa	1.mjerenje (sekunda) 5.2024	2.mjerenje (sekunda) 11.2024
M	Y	21,1	42,0
M	K	32,7	55,7
M	Y	33,4	48,9
M	K	13,1	31,2
M	Y	35,1	52,3
Ž	K	36,6	47,0
M	Y	28,1	65,4
Ž	Y	42,9	47,3
M	K	28,1	30,3
Ž	Y	51,0	54,0
Ž	K	34,2	42,5
M	Y	52,0	54,5
M	Y	23,7	33,0
M	K	35,	41,0

Legenda:
Y- eksperimentalna skupina koja je radila pranayama
K- kontrolna skupina

Razlike između grupa mjerene su Mann Whitney U-testom i nisu statistički značajne ni u jednoj varijabli FVC 1 p=0,65, efect size=0,12,FVC 2 p=0,47,efect size=0,19, FEV1 1 p=0,74, efect size =0,09, FEV1 2 p=0,33, efect size=0,26, NPI 1 p=0,46, efect size= 0,17, NPI 2 p=0,13, efect size=0,40

Rasprava
U ovom eksperimentalnom istraživanju potvrđena je hipoteza da postoji statistički značajno povećanje forsiranog vitalnog kapaciteta, forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi te najdužeg izdaha kod ronioca nakon 12 tjedana izvođenja jogijskih disanja (pranayama). Rezultati ukazuju na mogući pozitivni utjecaj jogijskih disanja pranayama na respiratorne funkcije kod ronioca na dah. Ronioci su skupina koji imaju inicijalno visoke plućne kapacitete. U inicijalnom mjerenju aritmetička sredina forsiranog vitalnog kapaciteta FVC svih muških ispitanika (n=10) iznosila je 5,48L, što je gornja srednja vrijednost za mušku populaciju. Za sve ženske ispitanice (n=4) u inicijalnom je mjerenju FVC AS=4,42, a prosječna vrijednost populacije za žene je 3,1-3,5L. Vrijednost FEV 1 za sve muške ispitanike u inicijalnom mjerenju je bila 4,43L što je, također pri vrhu srednje vrijednosti za mušku populaciju, a za žene AS=3,48 (za žene je 2,6-3,0L). Za bolje sportske rezultate u ovom sportu svako pa čak i malo, poboljšanje respiratornih funkcija čini veliku razliku.

Ronioci koji su radili jogijska disanja 5 dana u tjednu po 30 minuta u trajanju 12 tjedana, imali su povećanje u FVC od 5,33%, u FEV u prvoj sekundi od 4,7% , te u najdužem polaganom izdahu od 38,31% pri čemu su sva povećanja i statistički značajna i imaju visoki efekt veličine. To znači da je promjena i praktično vrlo bitna za njihov sportski rezultat. Ronioci iz kontrolne

skupine nisu imali povećanje u varijablama FVC i FEV 1, već smanjenje rezultata. Djelomični razlog, je što su preko ljeta, kada se održavalo istraživanje smanjili ronilačke treninge, ali to se odnosi na obje skupine pa se može pretpostaviti da je joga skupina vježbom pranayama to kompenzirala. Varijabla „najduži polagani izdah" pokazuje statistički značajno povećanje i u kontrolnoj grupi. Prema iskazu ispitanika, drugi put su bolje izveli zadatak jer su ga uvježbali u inicijalnom testiranju.

Razlike između grupa, iako nisu statistički značajne, pokazuju visoko poboljšanje rezultata u joga grupi, u odnosu na kontrolnu. U varijabli FVC povećanje rezultata u joga grupi, u odnosu na kontrolnu je 12,8%, a na inicijalnoj spirometriji razlika je bila 3%. Rezultati u varijabli FEV1 pokazuje povećanje od 8,62% u korist joga grupe, dok je inicijalna razlika bila 3%. Rezultati u varijabli „najduži polagani izdah" veći se za 20,32% u joga grupi u odnosu na kontrolnu, iako obje grupe pokazuju statistički značajan napredak.

Zaključak

Rezultati pokazuju statistički značajno povećanje u joga grupi, što je i vrlo je značajno za svakog individualnog ronioca koji je sudjelovao u istraživanju. Naime, ispitanici su uočili da vježbanje jogiskih disanja ima veliku je praktičnu primjenjivost. Najveće individualno povećanje FVC je sa 5,66L na 6,89L što je za 28% a u FEV1 sa 4,28 na 4,88 što je 23% . Ronioci su također vježbali 6 pranayama i jedno disanje, što je možda bilo zahtjevno i mentalno i motivacijski te bi u slijedećem istraživanju trebalo testirati ispitanike sa 2-3 jogijska disanja po eksperimentu.

Zbog malog broja ispitanika, ovo istraživanje služi kao pilot istraživanje, koje daje smjernice što bi se moglo poboljšati uvođenjem pranayame u trening ronioca i sportaša općenito.

Za točnije rezultate u vezi s trajanjem i vrstama pranayame potrebno je napraviti istraživanje na većem uzorku. Za izračun veličine potrebnog uzorka korišten je G power test, s efect size=0.8 jer se u rezultatima ove pilot studije pokazuje velika, iako ne statistički značajna razlika između grupa. S power=0,95 i alfa level=0.05 potreban broj ispitanika je 35 ronioca u svakoj grupi.

Literatura

1. Baker, J. S., Bal, B. S., Supriya, R., Kaur, P., & Paul, M. (2022). Effects of Anulom Vilom Pranayama and Rope Mallakhamb Training on respiratory parameters in young females with athletic backgrounds. *Pedagogy of Physical Culture and Sports, 26*(3), 199–209. https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0308Shah
2. Budhi, R. B., Payghan, S., & Deepeshwar, S. (2019). Changes in lung function measures following Bhastrika Pranayama (bellows breath) and running in healthy individuals. *International journal of yoga, 12*(3), 233-239.
3. Hakked, C. S., Balakrishnan, R., & Krishnamurthy, M. N. (2017). Yogic breathing practices improve lung functions of competitive young swimmers. *Journal of Ayurveda and integrative medicine, 8*(2), 99-104.
4. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, (2013-2024).
5. Jayawardena, R., Ranasinghe, P., Ranawaka, H., Gamage, N., Dissanayake, D., & Misra, A. (2020). Exploring the Therapeutic Benefits of Pranayama (Yogic Breathing): A Systematic Review. *International journal of yoga, 13*(2), 99–110. https://doi.org/10.4103/ijoy.IJOY_37_19
6. Khandekar, J. S., Vasavi, V. L., Singh, V. P., Samuel, S. R., Sudhan, S. G., & Khandelwal, B. (2021). Effect of Yoga on Blood Pressure in Prehypertension: A Systematic Review and Meta Analysis. *The Scientific World Journal, 2021*(1), 4039364.
7. Nevistić, V. (2024), Joga-disciplinom do slobode, Zagreb: Cekape.
8. Saoji, A. A., Raghavendra, B. R., & Manjunath, N. K. (2019). Effects of yogic breath regulation: A narrative review of scientific evidence. *Journal of Ayurveda and integrative medicine, 10*(1), 50-58.
9. Singh, S., Gaurav, V., & Parkash, V. (2011). Effects of a 6-week nadi-shodhana pranayama training on cardio-pulmonary parameters. *Journal of Physical Education and Sports Management, 2*(4), 44-47.

Stručni rad

RAZVOJ TEHNIKE ŠUTA U KOŠARCI KROZ RAZLIČITE DOBNE KATEGORIJE

Andrej Tesla
Košarkaška akademija „Mrav"
coachandrej11@gmail.com

Iva Borović Gregov
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
iva.borovic.gregov@kif.unizg.hr

Damir Knjaz
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
damir.knjaz@kif.unizg.hr

Nenad Krošnjar
Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet
nenad.krosnjar@gmail.com

Mateja Očić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
mateja.ocic@kif.unizg.hr

Sažetak
U ovom radu obrađuje se razvoj šuta u košarci kroz različite dobne kategorije, s posebnim naglaskom na biomehaničke, motoričke i psihološke čimbenike koji utječu na učinkovitost šuterske izvedbe. Kroz analizu osnovnih tehnika, šuta s mjesta, skok šuta i slobodnih bacanja prikazan je njihov značaj u različitim fazama sportskog razvoja. Posebna pažnja posvećena je metodičkom pristupu poučavanju šuta, uzimajući u obzir senzitivne faze razvoja djece, morfološke i motoričke osobitosti te primjerenost tehničkih zahtjeva uzrastu. Prikazane su i najčešće pogreške pri učenju šuterskih tehnika te praktične preporuke za rad u različitim dobnim skupinama. Rad naglašava važnost individualiziranog i postupnog pristupa u učenju tehnike šuta kako bi se osigurao kvalitetan tehnički temelj za kasniji sportski napredak.

Ključne riječi: *tehnika izbačaja, razvoj sportaša, analiza izvedbe, korekcija pogrešaka, poučavanje tehnike*

DEVELOPMENT OF BASKETBALL SHOOTING TECHNIQUE ACROSS DIFFERENT AGE CATEGORIES

Abstract
This paper examines the development of shooting in basketball across different age categories, with a particular focus on the biomechanical, motor, and psychological factors that influence shooting performance. Through the analysis of fundamental shooting techniques - set shot, jump shot, and free throw, their importance at various stages of athletic development is presented. Special attention is given to methodological approaches in teaching shooting, taking into account children's sensitive developmental phases, morphological and motor characteristics, and the suitability of technical demands to age. The paper also highlights the most common errors in learning shooting techniques and provides practical recommendations for different age groups. The importance of an individualized and gradual approach to teaching shooting technique is emphasized as a foundation for quality technical development and long - term athletic progress.

Key words: *shooting technique, athlete development, performance analysis, error correction, technique instruction*

Uvod

Košarka je jedan od najrasprostranjenijih sportova u svijetu, prisutna na svim kontinentima, kako u profesionalnom, tako i u rekreativnom obliku. Od trenutka kada je James Naismith 1891. godine osmislio ovu igru, košarka se kontinuirano razvijala i evoluirala, postajući dinamičan, atraktivan i sveobuhvatan sport (Guttmann, 2004). Košarka se odlikuje brzim tempom igre, stalnim promjenama smjera i tempa kretanja, te zahtjevima za donošenje odluka u vrlo kratkom vremenu. Potiče razvoj širokog spektra motoričkih sposobnosti kao što su koordinacija, brzina, agilnost, snaga, izdržljivost i preciznost (Milanović, 2009; Malacko i Rađa, 2004).

Istodobno, igrač razvija i kognitivne sposobnosti poput anticipacije, percepcije i odlučivanja, a socijalna komponenta timske igre doprinosi razvoju suradnje, komunikacije i odgovornosti (Côté, 1999). Unutar tehničko-taktičkog skupa elemenata košarkaške igre, šut predstavlja jedan od ključnih elemenata. Bez obzira na razinu igre, krajnji ishod utakmice najčešće ovisi o preciznosti i učinkovitosti šutiranja na koš (Trninić, 1996). Razvijanje pravilne šuterske tehnike predstavlja neizostavan dio trenažnog procesa, stoga je važno pristupiti mu metodički i razvojno, osobito kada se radi o djeci i mladima (Milanović, 2009; Trninić, 1996).

Proces učenja šuta mora biti usklađen s morfološkim i motoričkim sposobnostima igrača, kao i s njihovim psihofizičkim razvojnim fazama (Balyi i Hamilton, 2004). Zato je potrebno razumjeti kako se šuterske tehnike razlikuju među dobnim skupinama, koje su metodike poučavanja najučinkovitije u određenom uzrastu i kako strukturirati trening kako bi se poticao pravilan razvoj tehničke izvedbe. Cilj ovog rada je prikazati razvoj tehnike šutiranja kroz različite dobne kategorije te analizirati pristupe poučavanju u skladu sa senzitivnim fazama razvoja djeteta.

Košarkaški šut kroz uzrast: vrste, obilježja i razvoj

Dva su osnovna načina postizanja pogotka u košarci – ubacivanjem iz neposredne blizine koša i šutiranjem. Tehnike šutiranja u košarci mogu se podijeliti na šut jednom rukom s grudiju iz mjesta, skok šut i slobodno bacanje (Matković, i sur., 2014). Iako se razlikuju prema biomehaničkoj strukturi i kontekstu primjene, sve tehnike povezuje ravnoteža, kontrola lopte, pravilan ritam pokreta, usmjerenost na metu i usklađeno djelovanje nogu, trupa i ruke kojom se šutira (Milanović 2009; Trunić, 2006). Tehnike šutiranja mijenjale su se kroz povijest same igre, prateći promjene u pravilima, kondicijsko-motoričkim te tehničko-taktičkim zahtjevima same igre. Početak korištenja skok šuta veže se za 1936. godinu kad Hank Loisseti na Sveučilištu Stanford u New Yorku privlači pozornost jednoručnim šutem na koš, dok je do tada prevladavao šut sa dvije ruke.

Šut jednom rukom s grudiju iz mjesta najčešće se koristi u početnim fazama učenja te u mlađim dobnim kategorijama, pogotovo u ženskoj košarci (Matković i sur., 2014). Njegova je prednost što djeci omogućuje prirodniji prijenos sile od nogu prema lopti bez potrebe za velikom eksplozivnom snagom i visokim odrazom (Svoboda, 2024). Zbog toga je ovaj element najbliži pravilnom skok šutu jer omogućuje da djeca sa svojim razvojem podižu ruku u centralnu poziciju, poštujući princip sustavnosti i postupnosti. Ako se u toj fazi usvoje pogrešni obrasci, kao što su potisak s dvije ruke iza glave, rotacija trupa ili nepravilan položaj lakta, njihovo ispravljanje u kasnijoj dobi postaje znatno teže (Svoboda, 2024; Findak 1999).

Skok šut je dominantna tehnika realizacije u suvremenoj košarci jer omogućuje šutiranje iz različitih pozicija, udaljenosti i situacijskih uvjeta. Predstavlja koordinacijski najzahtjevniji tehničko-taktički element u košarci, a njegova učinkovitost ovisi o biomehanički pravilnoj izvedbi i visokom stupnju automatizacije pokreta. Hay (1985) ističe da je skok šut najčešći, a Knudson (1993) zaključuje da je to najčešći i najučinkovitiji način postizanja pogotka u košarci. Element je nastao iz potrebe da se igrači prilagode novonastalim okolnostima te prije svega stvore mogućnost i situaciju za upućivanje lopte na koš iz različitih pozicija i situacija (Borović i sur., 2016).

Slobodno bacanje je statična šuterska tehnika, ali je iznimno zahtjevna zbog potrebe za dosljednom izvedbom i visokom razinom koncentracije. Upravo zato njegova se uspješnost ne temelji samo na tehnici nego i na rutini, emocionalnoj kontroli i sposobnosti zadržavanja preciznosti pod pritiskom (Trunić, 2006).

Na učinkovitost šuta utječu morfološke, motoričke i psihološke osobine igrača (Milanović, 2009;. Malina i sur., 2004). Visina tijela, raspon ruku i veličina šake mogu olakšati kontrolu lopte i izbačaj (Malina i sur., 2004). Snaga, koordinacija, ravnoteža i preciznost omogućuju stabilniji kinetički lanac, dok koncentracija, samopouzdanje i stabilnost pod pritiskom određuju koliko će igrač zadržati tehničku kvalitetu u natjecateljskim uvjetima (Trunić, 2006; Côté, 1999). Zato razvoj šuta mora pratiti razvoj cjelokupnog sportaša, a ne samo uvježbavanje izoliranog pokreta (Milanović, 2009; Balyi i Hamilton, 2004).

U najmlađim uzrastima cilj nije rana specijalizacija za složene oblike šuta, nego usvajanje pravilnog osnovnog obrasca (Balyi i Hamilton, 2004). Kako dijete raste i razvija koordinaciju, snagu i osjećaj za prostor, postupno se uvode zahtjevnije varijante šutiranja (Milanović, 2009; Malina i sur., 2004). Na taj se način poštuju načela postupnosti i razvojne primjerenosti, a ujedno se stvara čvrsta tehnička osnova za kasniju situacijsku primjenu šuta u igri (Milanović, 2009; Findak, 1999).

Kineziološka analiza različitih tehnika šutiranja

Razumijevanje tehničkih elemenata šuta u košarci zahtijeva detaljnu kineziološku analizu koja uključuje proučavanje biomehaničkih zakonitosti, motoričkih zahtjeva i funkcionalne koordinacije pokreta. Svaka tehnika šutiranja, bilo da je riječ o šutu iz mjesta, skok šutu ili slobodnim bacanjima, ima svoje specifične faze izvedbe koje je potrebno analizirati u svrhu preciznog poučavanja i korekcije izvedbe.

Šut jednom rukom s grudiju iz mjesta

Početni stav i priprema: šut karakterizira izrazito dijagonalni stav (naprijed je noga koja je na strani ruke kojom se šutira). Opterećenje je na prednjoj nozi (otprilike 65% opterećenja na prednju nogu, u odnosu na 35 % na stražnjoj nozi). Lopta se drži otprilike u visinu grudiju, podlaktica je usmjerena prema košu, šaka flektirana, lakat zabačen prema nazad. Druga ruka pridržava loptu s unutrašnje strane.

Faza odraza i dovođenja lopte: za razliku od skok šuta, kod ovakvog šutiranja nema kontinuirane polukružne kretnje podizanja lakta i podlaktice do centralne pozicije, već se istovremeno s odrazom u vis i prema naprijed vrši opružanje ruke u pravcu koša.

Završna faza i doskok: završni impuls i rotaciju lopti daju kažiprst i srednji prst, a tijekom opružanja ruke i izbačaja tijelo će prirodno krenuti u skok u vis i prema naprijed (ako se šutira iz većih udaljenosti). Za izvedbu ovog šuta koristi se snaga nogu, trupa i ruku. To je glavni razlog zbog kojeg košarkaši i košarkašice, koji nisu u mogućnosti izvesti pravilnu tehniku skok šuta, korištenjem ove tehnike šutiranja mogu kvalitetno i precizno uputiti loptu prema košu iz većih udaljenosti (Matković i sur., 2014).

Slika 1. Šut jednom rukom s grudiju iz mjesta.

Preuzeto iz: Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka (str. 322). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

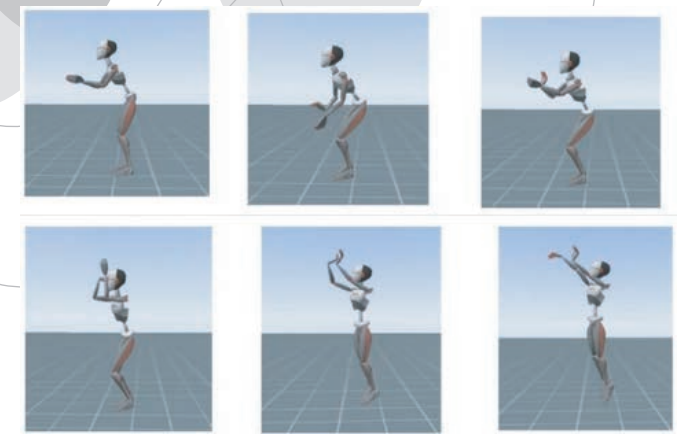
Skok šut

Početni stav i priprema: igrač zauzima paralelni stav s blagim pomakom prednje noge na strani šuterske ruke. Raspodjela težine tijela je oko 55:45 % (dominantno na prednju nogu). Lopta se prima u visini prsa mješovitim hvatom, uz blago savijen lakat, spreman za podizanje u centralnu poziciju. Šuterska šaka mora biti raširena, s palcem koji omogućuje bolju kontrolu lopte.

Faza odraza i dovođenja lopte: prilikom sunožnog odraza dolazi do opružanja svih zglobova donjih ekstremiteta. Istovremeno, lopta se polukružnim pokretom dovodi u centralnu poziciju iznad glave, pri čemu lakat ostaje usmjeren prema košu i ne smije odstupati u stranu. Kut u laktu iznosi približno 90°.

Faza izbačaja: u najvišoj točki skoka (tzv. nultoj točki), ruka kojom se šutira opruža se u laktu, a završni impuls i rotaciju lopti daje zglob šake. Kažiprst i srednji prst posljednji su u kontaktu s loptom, što omogućuje pravilnu obrnutu rotaciju i stabilnu putanju lopte.

Završna faza i doskok: ruka je nakon izbačaja potpuno opružena, pogled je uvijek usmjeren prema košu. Doskok se izvodi sunožno, na mjesto odraza ili blago prema naprijed, uz zadržavanje ravnoteže (Matković i sur., 2014).

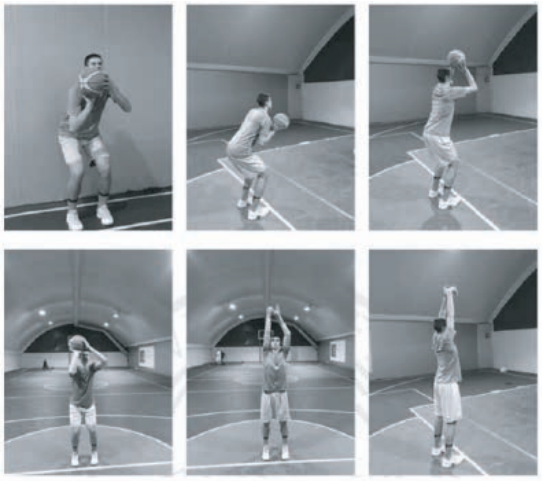


Slika 2. Kinogram izvedbe skok šuta prikazan u programu Xsens MVN Analyze (kinematički sustav za analizu pokreta).

Preuzeto iz: Svoboda, I. (2024). Definiranje kvantitativnih kriterija dviju tehnika šutiranja u košarci (doktorski rad, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet.

Slobodna bacanja

Slobodna bacanja predstavljaju jedinu statičnu tehniku šuta u košarci, pri kojoj su svi uvjeti konstantni - udaljenost, visina koša i pozicija igrača. Iako se tehnički mogu neograničeno trenirati, postotak realizacije često je nizak zbog zanemarivanja psihološkog aspekta u treningu. Upravo u izjednačenim utakmicama, preciznost slobodnih bacanja često odlučuje o pobjedniku. Rutina prije šuta i emocionalna kontrola ključni su za dosljednost. Trening slobodnih bacanja treba uključivati simulacije pritiska i mentalne vježbe kako bi se što vjernije reproducirali uvjeti utakmice (Trunić, 2006).



Slika 3. Prikaz izvedbe slobodnog bacanja po fazama.

Preuzeto iz: Trunić, N. (2006). Košarka – tehnika i metodika. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.

Najčešće pogreške tijekom izvedbe šutiranja i korekcija

U procesu usvajanja i usavršavanja tehnike šutiranja, vrlo često dolazi do pojave tehničkih pogrešaka koje mogu značajno utjecati na učinkovitost izvedbe. Te pogreške mogu biti posljedica nedovoljne motoričke razvijenosti, nepravilne poduke, nedostatka koncentracije ili loših navika stečenih u ranoj fazi učenja.

Kod šuta jednom rukom s grudiju iz mjesta najčešće se javljaju nepravilan dijagonalni stav, polukružno dovođenje lopte iznad glave, nedovoljno opružanje šuterske ruke, rotacija trupa i jednonožni doskok (Matković i sur., 2014). Korekcija se provodi vježbama stava uz vizualnu kontrolu, dovođenja lopte iz prsa ravno prema naprijed, šutiranjem lakšom loptom, često korištenjem video analize.

Kod skok šuta česte su pogreške nepravilan napadački stav, dvotaktno šutiranje odnosno zabacivanje lopte prije faze odraza, prekasno izbacivanje lopte - kad tijelo krene prema dolje, skok izvan vertikale, nepotpuno opružanje ruke i nepostojanje završetka izbačaja u zglobu šake (Matković i sur., 2014). Korektivni postupci uključuju vježbe odraza iz zadanog položaja, sporije izvođenje uz kontrolu timinga, rad pred ogledalom, upotrebu zida ili bočnih prepreka za očuvanje vertikale te situacijsko ponavljanje pod različitim opterećenjima.

Kod slobodnog bacanja najčešće se javljaju pogrešan položaj lakta i podlaktice, neusklađenost tijela s košem, nedostatak pravilne rotacije lopte i loša koordinacija cijelog pokreta (Trunić, 2006). Ispravljanje se provodi radom na poravnanju tijela, rutini izvođenja, vježbama izbačaja bez koša, radom pred ogledalom i velikim brojem ponavljanja u jednakim uvjetima (Trunić, 2006). Posebno je važno uključiti i mentalni trening jer se pogreške slobodnog bacanja često pojačavaju u uvjetima stresa (Magill, 2011; Trunić, 2006).

Osim navedenih tehničkih pogrešaka, važno je naglasiti da se one često ne javljaju izolirano, već u kombinaciji, stvarajući tako složene obrasce nepravilnog izvođenja koji se teško ispravljaju ako se na vrijeme ne detektiraju. Posebno su kritična razdoblja kada dijete ulazi u fazu intenzivnog rasta, jer tada dolazi do privremenog narušavanja koordinacije i osjećaja za tijelo, što može rezultirati pogoršanjem već stečenih navika šutiranja (Živčić-Marković, 2010; Malina i sur., 2004). U tim fazama treneri često pogrešno tumače pad učinkovitosti kao nedostatak truda ili motivacije, umjesto da prepoznaju razvojnu pozadinu problema i prilagode metodičke postupke (Balyi i Hamilton, 2004). Zanimljivo je da istraživanja pokazuju kako ponavljanje tehničke pogreške ostavljaju tzv. "motorički trag" koji se automatski aktivira u uvjetima stresa ili umora – upravo kad je preciznost najvažnija (Schmidt i Lee 2011; Magill, 2011).

Razvojne karakteristike u procesu učenja šuta u košarci

Učenje šuta treba povezati sa senzitivnim fazama razvoja. U dobi od približno 6 do 10 godina naglasak je na koordinaciji, ravnoteži, ritmu i osnovnim obrascima kretanja (Balyi i Hamilton, 2004; Findak, 1999). U toj je fazi najprimjereniji šut jednom rukom s grudiju iz mjesta jer odgovara razini snage i omogućuje usvajanje pravilne mehanike bez kompenzacijskih pokreta (Malina i sur., 2004). Trening treba biti raznolik, motivirajući i usmjeren na pravilnu izvedbu i igru. Preporučuju se metode rada poput imitacijskog učenja, demonstracije i metodičke progresije kroz jednostavne zadatke.

U dobi od 10 do 14 godina pojavljuju se izraženije promjene u rastu i sazrijevanju (Malina i sur., 2004). U tom razdoblju moguće je postupno uvoditi prijelaz prema skok šutu, ali uz oprez jer neravnomjeran rast može narušiti osjećaj za ravnotežu i tajming (Malina i sur., 2004). Potrebni su individualizirani zadaci, češće tehničke korekcije i postupno povećavanje zahtjeva. U ovoj dobi djeca bolje razumiju verbalne upute, pa se uz demonstraciju sve više koriste objašnjenja i jednostavni analitički zadaci (Findak, 1999).

Od 14. godine nadalje dolazi do veće stabilizacije motoričkih i morfoloških obilježja (Balyi i Hamilton, 2004; Malina i sur., 2004). Tada je moguće sustavnije razvijati skok šut, šut iz kretanja, šut pod obrambenim pritiskom i različite situacijske varijante (Milanović, 2009; Balyi i Hamilton, 2004). Uz tehniku, raste važnost psiholoških zahtjeva, brzine odlučivanja i odabira prikladnog rješenja u igri (Milanović, 2009; Côté, 1999). U toj dobi trening šuta mora biti povezan s taktikom, natjecateljskim zahtjevima i individualnim profilom igrača.

Važno je uzeti u obzir i faze učenja motoričkih zadataka. U kognitivnoj fazi sportaš upoznaje pokret i treba jasne demonstracije, kratke upute i jednostavne zadatke (Magill, 2011; Schmidt i Lee, 2011). U asocijativnoj fazi smanjuje se broj pogrešaka, povećava se osjećaj za pokret i uvodi se veći broj ponavljanja uz ciljanu povratnu informaciju (Magill, 2011). U autonomnoj fazi šut postaje stabilniji i može se primjenjivati u složenim situacijama, uz manji broj tehničkih intervencija i veći naglasak na taktičkoj odluci (Schmidt i Lee, 2011). Trener koji prepoznaje u kojoj se fazi igrač nalazi lakše bira metode rada, opterećenja i oblik povratne informacije.

Metodika poučavanja šuta te primjena u praksi

Metodika poučavanja skok šuta mora biti usklađena s dobi, predznanjem i tehničkom razinom igrača. Analitički pristup koristan je u početnoj fazi jer omogućuje razlaganje pokreta na stav, hvat lopte, dovođenje lopte, izbačaj i završetak (Findak, 1999). Sintetički pristup primjereniji je kada igrač već posjeduje osnovni obrazac pa cijeli pokret treba povezivati u ritmičnu i funkcionalnu cjelinu (Magill 2011; Milanović, 2009). U praksi se najbolji rezultati postižu kombinacijom oba pristupa.

Demonstracija je jedna od najvrjednijih metoda poučavanja jer mlađi igrači uče promatranjem i oponašanjem. Demonstracija mora biti jasna, spora kada se uvodi novi element i ponovljena iz više kutova (Findak, 1999). Verbalne upute trebaju biti kratke i usmjerene na jednu ili dvije ključne točke, primjerice položaj lakta, završetak iz zgloba šake ili doskok u ravnoteži (Magill, 2011; Trunić, 2006). Prevelik broj informacija u jednoj seriji pokušaja smanjuje kvalitetu učenja.

U praktičnom radu s djecom od 6 do 8 godina preporučuju se niži koševi, manje lopte, zadaci ciljanja i igre koje potiču osjećaj za pravac i snagu izbačaja. U dobi od 8 do 10 godina mogu se uvoditi šut nakon hvatanja lopte, jednostavni zadaci gađanja različitih meta i osnovna pravila postavljanja tijela (Živčić-Marković, 2010; Findak, 1999). U dobi od 10 do 12 godina prikladni su zadaci šuta nakon vođenja, s lijeve i desne strane, te prvi oblici korekcije tehničkih pogrešaka kroz pokazivanje i jednostavan video prikaz (Živčić-Marković, 2010; Milanović, 2009).

Kod igrača od 12 do 14 godina metodika treba uključivati šut nakon promjene smjera kretanja, pivotiranja te jednostavni natjecateljskim odnosi 1 na 1 (Milanović, 2009; Trunić, 2006). Naglasak je na prijelazu prema skok šutu, osjećaju za ritam i uvođenju šuterske rutine (Milanović, 2009). U dobi od 14 do 16 godina korisno je uvoditi situacijske uvjete, obrambene prepreke, vremenski pritisak i video analizu tehnike (Milanović, 2009; Trunić, 2006). Kod starijih igrača šut se mora uvježbavati u ritmu utakmice, nakon složenijih taktičkih sekvenci i pod psihofizičkim opterećenjem (Milanović, 2009; Trunić, 2006).

Prilagodba opreme važan je metodički čimbenik. Ako su lopta i visina koša neprimjereni dobi, djeca često razvijaju kompenzacijske obrasce poput zabacivanja lopte iza glave, bočnog izbačaja ili pretjerane rotacije trupa (Živčić-Marković, 2010; Malina i sur., 2004). Zato u početnim fazama treba smanjiti vanjska opterećenja kako bi se očuvala kvaliteta mehanike. Jednako je važna i organizacija povratne informacije (Magill, 2011). Povratna informacija treba biti pravovremena, konkretna i usmjerena na ono što igrač može odmah promijeniti. Uz vanjsku povratnu informaciju potrebno je razvijati i samoprocjenu igrača kako bi prepoznavao osjećaj pravilno izvedenog šuta (Magill, 2011; Schmidt i Lee, 2011).

Zaključak

Razvoj šuta u košarci složen je i višedimenzionalan proces koji uključuje biomehaničke, motoričke, psihološke i pedagoške aspekte. Ključ učinkovitog šutiranja leži u postupnom razvoju tehničkih vještina koje su usklađene s razvojnim mogućnostima igrača. Kroz rad s mlađim dobnim kategorijama potrebno je naglasak staviti na pravilnu tehniku šuta iz mjesta, razvijanje koordinacije i osjećaja za pokret, dok u starijim uzrastima fokus prelazi na skok šut, situacijske uvjete i psihološki pritisak.

Učenje šuta treba se temeljiti na načelima postupnosti, individualiziranog pristupa i motoričke zrelosti, kako bi se spriječilo usvajanje nepravilnih motoričkih obrazaca koji kasnije mogu nepovoljno utjecati na kvalitetu izvedbe.

Literatura

1. Balyi, I., i Hamilton, A. (2004). *Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence*. Victoria: National Coaching Institute.
2. Borović, I., Rupčić, T., i Antekolović, Lj. (2016). Utječe li aktivna pozicija obrambenog igrača na promjene u nekim kinematičkim parametrima kod skok-šuta? U V. Findak (ur.), 25. *Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske: Zbornik radova* (str. 169–175). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
3. Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417.
4. Findak, V. (1999). *Metodika tjelesne i zdravstvene culture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene culture*. Zagreb: Školska knjiga.
5. Guttmann, A. (2004). *Sports: The First Five Millennia*. Amherst: University of Massachusetts Press.
6. Hay, J. G. (1985). *The biomechanics of sports techniques* (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
7. Knudson, D. (1993). Biomechanics of the basketball jump shot - Six key teaching points. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 64(2), 67-73.
8. Magill, R. A. (2011). *Motor learning and control: Concepts and applications* (9th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
9. Malacko, J., i Rađa, A. (2004). *Teorija i metodika treninga*. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
10. Malina, R. M., Bouchard, C., i Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
11. Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). *Temelji košarkaške igre: Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Milanović, D. (2009). *Teorija treninga: priručnik za studente i trenere*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
13. Schmidt, R. A., i Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
14. Svoboda, I. (2024). *Definiranje kvantitativnih kriterija dviju tehnika šutiranja u košarci* (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
15. Trninić, S. (1996). *Tehnika i metodika obučavanja sportskih igara*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
16. Trunić, N. (2006). *Košarka – tehnika i metodika*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.
17. Živčić-Marković, K. (2010). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Kineziološki fakultet Svučilišta u Zagrebu.

Stručni rad

RAZLIKE U INDIKATORIMA SITUACIJSKE AKTIVNOSTI U RUKOMETU SPRAM DIMENZIJA IGRALIŠTA

Ivana Henigman
Rukometni klub Metalac
ivana.ilic2511@gmail.com

Ante Burger
Sveučilište u Splitu, Fakultet zdravstvenih znanosti u Splitu
anteburger@gmail.com

Nenad Rogulj
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet u Splitu
nenad.rogulj@kifst.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati kako dimenzije rukometnog igrališta utječu na organizaciju napadačke igre kod djece mlađe školske dobi. U istraživanju je sudjelovalo 18 dječaka u dobi od 9 i 10 godina, članova rukometnog kluba Team Klaksvík s Farskih otoka, koji su imali između dvije i tri godine trenažnog iskustva. Svi ispitanici odigrali su dvije utakmice u trajanju od 60 minuta – jednu na skraćenom igralištu veličine 25,5 × 20 m te drugu na standardnom terenu dimenzija 40 × 20 m. Analizirani su različiti pokazatelji napadačke situacijske učinkovitosti, uključujući broj dodavanja, trajanje napada, broj udaraca na gol, uspješnost šuta, tehničke pogreške i broj kontranapada. Rezultati su pokazali da je na standardnom igralištu zabilježen veći prosječan broj dodavanja i dulje trajanje napada, dok je na skraćenom terenu ostvaren veći broj napada i udaraca prema golu u istom vremenskom razdoblju. Uspješnost šuta bila je nešto veća na standardnom terenu, dok su tehničke pogreške i kontranapadi bili učestaliji na većem igralištu. Dobiveni rezultati sugeriraju da veličina igrališta značajno utječe na pojedine elemente igre: manji teren potiče češće kontakte s loptom i brže odlučivanje, dok standardne dimenzije doprinose duljim napadima, boljoj suradnji među igračima i razvijanju taktičke organizacije. Na temelju istraživanja preporučuje se da mlađe dobne kategorije treniraju i igraju u oba formata, pri čemu bi naglasak u ranijoj fazi razvoja trebao biti na skraćenom igralištu prije prelaska na standardni teren.

Ključne riječi: *napadačka učinkovitost, tehničke pogreške, timska suradnja, kontranapad*

DIFFERENCES IN INDICATORS OF SITUATIONAL ACTIVITY IN HANDBALL RELATIVE TO COURT DIMENSIONS

Abstract
The aim of this study was to examine how the dimensions of a handball court influence the organization of offensive play in younger school-aged children. The study involved 18 boys aged 9 and 10, members of the Team Klaksvík handball club from the Faroe Islands, with between two and three years of training experience. All participants played two 60 minute matches one on a reduced-size court measuring 25.5 × 20 m and the other on a standard court measuring 40 × 20 m. Various indicators of offensive situational efficiency were analyzed, including the number of passes, duration of attacks, number of shots on goal, shooting efficiency, technical errors, and number of fast breaks. The results showed that the average number of passes and the duration of attacks were higher on the standard court, while a greater number of attacks and shots on goal per unit of time were recorded on the reduced size court. Shooting efficiency was slightly higher on the standard court, whereas technical errors and fast breaks occurred more frequently on the larger playing area. The findings suggest that court dimensions significantly affect different aspects of the game: a smaller court encourages more frequent ball interactions and faster decision-making, while standard dimensions promote longer attacks, better team cooperation, and the development of tactical organization. Based on the results, it is recommended that younger age categories train and compete in both formats, with an emphasis on reduced-size courts during the early stages of development before transitioning to standard court dimensions.

Key words: *offensive efficiency, technical errors, team cooperation, fast break*

Uvod

U suvremenom rukometu sve se više naglašava važnost prilagodbe uvjeta treninga i natjecanja razvojnim karakteristikama djece. Rukomet je izrazito dinamičan i kompleksan sport koji od igrača zahtijeva razvijene motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti (Milanović, 1997). Upravo zbog toga u mlađim dobnim kategorijama posebnu važnost imaju dimenzije igrališta, broj igrača i pravila igre, jer oni izravno utječu na način usvajanja tehničko taktičkih znanja te na ukupni razvoj mladih rukometaša. Postupni prijelaz s manjih na standardne dimenzije igrališta smatra se važnim dijelom razvojnog procesa, a brojna istraživanja potvrđuju kako manipulacija prostorom može značajno promijeniti strukturu, intenzitet i učinkovitost igre. a Farskim otocima sustav natjecanja mlađih kategorija velikim je dijelom prilagođen danskom modelu rukometa, pri čemu djeca u kategorijama U9 i U10 igraju utakmice na različitim dimenzijama terena i uz modificirana pravila. Takav sustav omogućuje usporedbu istih igrača u različitim prostornim uvjetima, što pruža kvalitetan okvir za analizu utjecaja dimenzija igrališta na situacijsku učinkovitost igre. Situacijski pokazatelji, poput broja dodavanja, trajanja napada, broja šuteva, tehničkih pogrešaka i kontranapada, često se koriste za procjenu tehničko-taktičke organizacije i učinkovitosti momčadi (Foretić 2012). Njihova analiza omogućuje bolje razumijevanje načina na koji različiti uvjeti igre oblikuju ponašanje igrača i strukturu rukometne igre. Razvojem video analize omogućeno je objektivno i precizno praćenje tih pokazatelja, čime se povećava kvaliteta znanstvenih istraživanja i praktična primjena dobivenih rezultata u trenažnom procesu. Dosadašnja istraživanja u rukometu potvrđuju da dimenzije igrališta i format igre značajno utječu na tehničko-taktičke i fiziološke zahtjeve. Ermidis i sur. (2021) utvrdili su da manji formati igre kod djece U9 povećavaju broj šuteva, duela i ukupnu tehničku uključenost igrača, dok standardni teren povećava ukupnu prijeđenu udaljenost i fizičko opterećenje. Slične rezultate navode Madsen i sur. (2019), koji su pokazali da manji broj igrača i manji teren omogućuju veću individualnu uključenost u igru, više dodavanja i pokušaja šuta po igraču. Corvino i sur. (2014; 2016) dodatno ističu kako povećanje dimenzija igrališta dovodi do većeg vanjskog opterećenja i većih udaljenosti kretanja, dok manji prostori povećavaju intenzitet tehničkih aktivnosti. Važnost malih formata igre potvrđuju i istraživanja Belke i sur. (2016) te Mikalonytė i sur. (2022), koji navode da igre s manjim brojem igrača potiču veći fiziološki intenzitet, veću učestalost tehničko-taktičkih pokušaja te pozitivno utječu na razvoj eksplozivne snage, agilnosti i brzine kod mladih rukometaša i rukometašica. Osim u rukometu, slični rezultati dobiveni su i u drugim ekipnim sportovima. Almeida i sur. (2013) u nogometu te Klusemann i sur. (2012) u košarci pokazali su da smanjeni formati igre povećavaju broj tehničkih radnji po igraču, ali i učestalost tehničkih pogrešaka, što predstavlja važan dio procesa učenja i razvoja mladih sportaša. Dodatno, Rogulj, Burger i Karl (2022) naglašavaju kako standardne dimenzije igrališta i opreme često nisu prilagođene antropometrijskim karakteristikama djece. Primjenom proporcionalnog skaliranja dimenzija igrališta i lopte moguće je osigurati optimalnije uvjete za motoričko učenje, veću uključenost djece u igru i kvalitetniji razvoj tehničko-taktičkih sposobnosti. S obzirom na važnost prilagodbe sportskih uvjeta djeci mlađe dobi, cilj ovog istraživanja bio je ispitati razlike u indikatorima situacijske aktivnosti rukometaša s obzirom na dimenzije igrališta.

Metode rada

Uzorak ispitanika:

Istraživanje je provedeno na uzorku od 18 mladih rukometaša s Farskih otoka, dječaka u dobi od 9 i 10 godina, koji su bili članovi rukometnog kluba Team Klaksvík. Svi ispitanici imali su između dvije i tri godine sustavnog rukometnog treninga te su pripadali mlađim dobnim kategorijama kluba. Tijekom natjecateljske sezone redovito su sudjelovali u organiziranom trenažnom procesu koji se provodio tri puta tjedno, uz vikend nastupe na prvenstvenim utakmicama. Takav kontinuitet treninga i natjecanja omogućio je ispitanicima razvoj osnovnih tehničko-taktičkih znanja i motoričkih sposobnosti potrebnih za sudjelovanje u istraživanju.

Protokol istraživanja

Za potrebe istraživanja igrači su raspoređeni u tri podjednake ekipe po šest igrača. Svi ispitanici sudjelovali su u obje varijante igre kako bi se smanjio utjecaj individualnih razlika. Odigrane su dvije utakmice ukupnog trajanja 120 minuta, 60 minuta na skraćenom igralištu dimenzija 25,5 × 20 m i 60 minuta na standardnom igralištu dimenzija 40 × 20 m (Slika 1). U oba formata korišteni su golovi visine 178 cm (Slika 2.), a igra se odvijala u sustavu 5 + 1 igrač bez kružnog napadača. Podaci su prikupljeni metodom video analize. Utakmice su snimane akcijskom kamerom Eken H9R postavljenom u statičnoj poziciji koja je omogućila pregled cijelog igrališta. Snimke su višekratno pregledane, a ručno su evidentirani trajanje napada, broj dodavanja, šuteva, pogodaka, tehničkih pogrešaka i kontranapada. Dobiveni podaci obrađeni su metodama deskriptivne statistike te prikazani pomoću osnovnih pokazatelja i tabličnih prikaza radi usporedbe dvaju uvjeta igre.

Izvor: Fotografija autora

Slika 1. Prikaz skraćenog terena dimenzija 25,5 x 40 m. Na fotografiji se vidi prilagodba terena unutar standardne dvorane i korištenja smanjenih golova (178 cm).

Izvor: Fotografija autora

Slika 2. Preklop za smanjenje rukometnog gola na visinu 178 cm, koja se koristi u mlađim dobnim kategorijama.

Metoda obrade podataka

Za svaki promatrani pokazatelj izračunate su apsolutne vrijednosti, odnosno ukupan broj pojavljivanja pojedine aktivnosti, kao i relativne vrijednosti izražene kroz prosjeke po napadu i po utakmici. Na taj je način omogućena preciznija usporedba situacijskih pokazatelja između igre na skraćenom i standardnom igralištu. Dobiveni rezultati prikazani su tablično i grafički kako bi se olakšalo uočavanje razlika i trendova u napadačkoj organizaciji igre. Obrada podataka temeljila se na metodama deskriptivne statistike, prvenstveno na izračunu aritmetičke sredine, frekvencija i postotnih udjela. S obzirom na relativno malen uzorak ispitanika i ograničen broj analiziranih utakmica, cilj istraživanja nije bio donošenje zaključaka koji bi se mogli generalizirati na cjelokupnu populaciju mladih rukometaša, već detaljan opis i usporedba situacijskih parametara u dva različita prostorna uvjeta igre.

Rezultati

Na skraćenom igralištu dimenzija 25,5 × 20 m zabilježeno je ukupno 613 dodavanja, pri čemu je prosječan broj dodavanja po napadu iznosio 2,96. Na standardnom igralištu dimenzija 40 × 20 m ostvaren je manji ukupan broj dodavanja (539), ali je prosjek dodavanja po napadu bio veći i iznosio je 3,50 (Tablica 1). Dobiveni rezultati upućuju na to da je igra na standardnom igralištu bila organiziranija i sadržavala duže napadačke akcije s većim brojem međusobnih dodavanja, dok je na skraćenom igralištu igra bila brža i direktnija, s kraćim napadima i manjim brojem dodavanja prije završetka akcije.

Tablica 1. Prosječan broj dodavanja po napadu

Format igre	Ukupan broj dodavanja	Prosjek po napadu
Skraćeno igralište (25.5 × 20 m)	613	2,96
Standardno igralište (40 × 20 m)	539	3,50

Na skraćenom igralištu dimenzija 25,5 × 20 m ukupno trajanje napada iznosilo je 2328 sekundi, pri čemu je prosječno trajanje jednog napada bilo 11,25 sekundi. Na standardnom igralištu dimenzija 40 × 20 m ukupno trajanje napada iznosilo je 2275 sekundi, dok je prosječno trajanje napada bilo dulje i iznosilo 14,77 sekundi (Tablica 2). Dobiveni rezultati ukazuju da je igra na standardnom igralištu bila sporijeg ritma i organiziranija, s dužim razdobljima zadržavanja lopte u napadu. S druge strane, na skraćenom igralištu napadi su završavali brže, što upućuje na dinamičniju i direktniju igru s češćim prijelazima iz obrane u napad.

Tablica 2. Prosječno trajanje napada

Format igre	Ukupno trajanje (s)	Prosjek po napadu (s)
Skraćeno igralište (25.5 × 20 m)	2328	11,25
Standardno igralište (40 × 20 m)	2275	14,77

Na skraćenom igralištu dimenzija 25,5 × 20 m zabilježeno je ukupno 195 šuteva na gol i 116 postignutih pogodaka. Prosječan broj šuteva po napadu iznosio je 0,94, dok je učinkovitost realizacije bila 59,49 %. Na standardnom igralištu dimenzija 40 × 20 m evidentirana su 154 šuta i 94 pogotka, uz prosjek od 1,00 šut po napadu te nešto veću učinkovitost realizacije od 61,0 %(Tablica 3). Rezultati pokazuju da je na skraćenom igralištu ostvaren veći ukupan broj završnih pokušaja i pogodaka, što upućuje na bržu i dinamičniju igru s češćim završecima akcija. S druge strane, na standardnom igralištu zabilježena je nešto veća učinkovitost šuta, što može ukazivati na organiziranije napade i kvalitetnije izrađene prilike za završnicu.

Tablica 3. Šutevi na gol i postignuti golovi

Format igre	Ukupan broj šuteva	Ukupan broj golova	Prosjek šuteva po napadu	Učinkovitost (%)
Skraćeno igralište (25.5 × 20 m)	195	116	0,94	59,49
Standardno igralište (40 × 20 m)	154	94	1,00	61,0

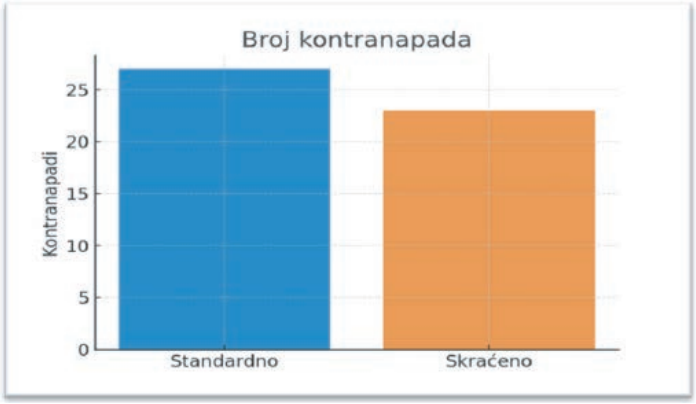
Na skraćenom igralištu dimenzija 25,5 × 20 m zabilježeno je ukupno 49 tehničkih pogrešaka, što u prosjeku iznosi 0,24 pogreške po napadu. Istodobno su evidentirana 23 kontranapada, odnosno prosječno 23 po utakmici. Na standardnom igralištu dimenzija 40 × 20 m zabilježeno je nešto manje tehničkih pogrešaka ukupno (47), ali je prosjek pogrešaka po napadu bio veći i iznosio 0,31. Također je ostvaren veći broj kontranapada, ukupno 27 po utakmici. Dobiveni rezultati sugeriraju da je igra na standardnom igralištu bila zahtjevnija u organizacijskom i tehničkom smislu, što je rezultiralo većim brojem pogrešaka u odnosu na broj napada. Veći prostor igre također je omogućio češće situacije brzog prijelaza iz obrane u napad i veći broj kontranapada. Na skraćenom igralištu igra je bila kompaktnija, s manjim brojem kontranapada i nešto manjim opterećenjem u tehničko taktičkoj organizaciji napada.

Tablica 4. Tehničke pogreške i kontranapadi

Format igre	Tehničke pogreške	Prosjek po napadu	Kontranapadi	Prosjek po utakmici
Skraćeno igralište (25.5 × 20 m)	49	0,24	23	23
Standardno igralište (40 × 20 m)	47	0,31	27	27

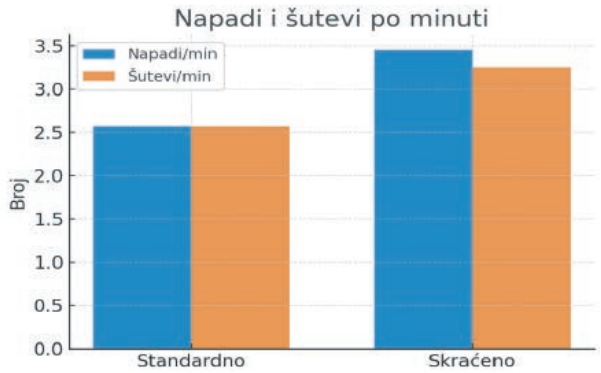
Grafikon 1. prikazuje usporedbu broja kontranapada u dvije različite situacije standardnoj i skraćenoj. U standardnim uvjetima zabilježeno je 27 kontranapada, dok su u skraćenim uvjetima evidentirana 23 kontranapada. Na temelju prikazanih podataka može se uočiti da je broj kontranapada veći u standardnim uvjetima igre.

Grafikon 1. Ukupan broj kontranapada na standardnom i skraćenom igralištu



Važno metodološko zapažanje: iako je po napadu broj dodavanja i šuteva veći na standardnom igralištu, po jedinici vremena (60 min igre u oba uvjeta) skraćeno igralište rezultira više napada u minuti (3,45 vs 2,57; ≈34%) te više šuteva u minuti (3,25 vs 2,57; ≈27%). Dakle, izbor normalizacije (po napadu vs po minuti) mijenja naglasak interpretacije(Grafikon 2).

Grafikon 1. Ukupan broj kontranapada na standardnom i skraćenom igralištu



Rasprava

Rezultati istraživanja pokazali su jasne razlike između igre na standardnom i skraćenom rukometnom igralištu u više tehničko-taktičkih pokazatelja. Na standardnom igralištu ostvaren je veći prosječan broj dodavanja po napadu (3,50) u usporedbi sa skraćenim igralištem (2,96), što predstavlja povećanje od približno 18 %. Također, napadi su na standardnom igralištu trajali dulje (14,77 s) nego na skraćenom (11,25 s), odnosno oko 31 % dulje. Prosječan broj šuteva po napadu bio je vrlo sličan u oba formata igre, uz blagu prednost standardnog igrališta (1,00 naspram 0,94), dok je učinkovitost šuta također bila nešto viša na standardnom igralištu (61,0 % prema 59,5 %). S druge strane, na standardnom igralištu zabilježen je i veći broj tehničkih pogrešaka po napadu te više kontranapada u odnosu na skraćeni teren.

Dobiveni rezultati potvrđuju kako dimenzije igrališta značajno utječu na organizaciju igre, ritam napada i ponašanje igrača u fazi posjeda lopte. Veći prostor na standardnom igralištu omogućava dulji razvoj napadačkih akcija i veću cirkulaciju lopte, što zahtijeva više dodavanja kako bi se obrana destabilizirala i stvorila povoljna situacija za završnicu. Nasuprot tome, smanjeni prostor na skraćenom igralištu ubrzava donošenje odluka i skraćuje trajanje posjeda, što rezultira bržim prijelazima iz napada u obranu te većim brojem akcija u jedinici vremena. Takvi nalazi podudaraju se s rezultatima istraživanja provedenih u drugim ekipnim sportovima. Almeida i sur. (2013) istaknuli su da manji formati igre u nogometu povećavaju tehničku uključenost igrača, broj individualnih akcija i učestalost pogrešaka. Slično tome, Olthof i sur. (2018) navode da manja igrališta dovode do bržih akcija i intenzivnije tranzicije, dok veći teren pogoduje duljim napadima i većem broju dodavanja. Dobiveni rezultati ovog istraživanja slijede isti obrazac, pri čemu standardni teren omogućava organiziraniji i strpljiviji napad, dok skraćeni teren potiče dinamičniju i ubrzaniju igru.

Slični trendovi potvrđeni su i u košarci te floorballu. Klusemann i sur. (2012) pokazali su da igra u formatu 3v3 rezultira većim brojem individualnih pokušaja i tehničkih pogrešaka u odnosu na standardni format 5v5. U istraživanju Vanhanen (2018) utvrđeno je da manji formati povećavaju tehničku aktivnost i angažman igrača, dok standardni format bolje simulira natjecateljske uvjete igre. To potvrđuje pretpostavku da promjene dimenzija igrališta ne utječu samo na fizičko opterećenje, već i na tehničko-taktičku strukturu igre.

Veći broj dodavanja i dulje trajanje napada na standardnom igralištu mogu se objasniti većom udaljenošću između igrača i potrebom za organiziranijom cirkulacijom lopte. Veći prostor zahtijeva kvalitetnije pozicioniranje i više suradnje među igračima kako bi se stvorile povoljne situacije za šut. Na skraćenom igralištu igrači imaju manje vremena i prostora za reakciju, zbog čega češće dolazi do brzih završnica i kraćih napadačkih akcija. Upravo zbog toga na skraćenom igralištu dolazi do većeg broja napada i šuteva u jedinici vremena, iako je broj dodavanja po pojedinom napadu manji.

Iako je broj šuteva po napadu bio gotovo jednak u oba formata, nešto viša učinkovitost šuta na standardnom igralištu može se povezati s boljom selekcijom šuta i većim razmakom između igrača. Takvi uvjeti omogućuju kvalitetniju pripremu završnice i stvaranje povoljnijih kutova za šutiranje. Nasuprot tome, na skraćenom igralištu zbog veće zbijenosti igrača i

manjeg prostora češće dolazi do ometanih pokušaja šuta i manje optimalnih situacija za realizaciju.
Veći broj tehničkih pogrešaka na standardnom igralištu vjerojatno je posljedica većeg broja dodavanja i duljih putanja lopte tijekom napada. Svako dodatno dodavanje povećava mogućnost pogreške, osobito u uvjetima većeg prostora i intenzivnijeg kretanja igrača. Posljedično, izgubljene lopte stvaraju više prilika za kontranapade, što objašnjava i njihov veći broj na standardnom igralištu. Ipak, kada se tehničke pogreške promatraju po minuti igre, razlike između formata bile su minimalne, što sugerira da su razlike prvenstveno povezane sa strukturom i duljinom posjeda, a ne nužno s kvalitetom izvedbe.

Rezultati ovog istraživanja imaju i važne praktične implikacije za trenažni proces u mlađim dobnim kategorijama. Skraćeni teren može biti posebno koristan za razvoj tehničkih vještina, brzine odlučivanja i povećanje uključenosti igrača, jer omogućuje veći broj kontakata s loptom i više završnica u kraćem vremenskom razdoblju. S druge strane, standardni teren pogodniji je za razvoj taktičke organizacije, suradnje u napadu i razumijevanja pozicijske igre. Zbog toga bi u planiranju treninga bilo korisno kombinirati oba formata igre, pri čemu bi se skraćeni teren više koristio za razvoj tehnike i dinamike igre, a standardni za razvoj taktičkih zahtjeva i organizacije napada.

Prilikom interpretacije rezultata potrebno je uzeti u obzir određena metodološka ograničenja istraživanja. Utakmice su odigrane tijekom ljetne stanke, nakon razdoblja bez redovitog trenažnog procesa, što je moglo utjecati na tehničko-taktičku izvedbu igrača. Osim toga, analiza je provedena ručnim praćenjem videozapisa, a relativno mali uzorak ograničava mogućnost generalizacije rezultata. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj utakmica i ispitanika, primijeniti dodatne pokazatelje fizičkog opterećenja te analizirati pouzdanost kodiranja kako bi se dobila još preciznija slika utjecaja dimenzija igrališta na rukometnu igru.

Zaključak

Istraživanje je pokazalo da dimenzije igrališta imaju značajan utjecaj na način organizacije napadačke igre kod djece u rukometu. Na skraćenom igralištu zabilježen je veći broj napada i veća učestalost šuteva u jedinici vremena, što upućuje na bržu i dinamičniju igru. Nasuprot tome, standardno igralište omogućilo je dulje trajanje napada i veći broj dodavanja, čime je naglašena važnost organizacije igre i suradnje među igračima. Dobiveni rezultati potvrđuju da manji prostor potiče intenzitet igre i brže donošenje odluka, dok veći prostor zahtijeva strpljiviji razvoj napada i bolju timsku koordinaciju. Zanimljivo je da je na standardnom igralištu zabilježen veći broj tehničkih pogrešaka. Takav rezultat može se objasniti većim brojem dodavanja i duljim trajanjem napada, što povećava mogućnost pogreške i gubitka lopte. Ujedno je evidentiran i veći broj kontranapada, što potvrđuje da izgubljene lopte u uvjetima većeg prostora češće stvaraju prilike za brzu tranziciju i završnicu. Dobiveni nalazi ukazuju na važnost kombiniranja različitih formata igre u radu s mlađim uzrastima. Skraćeni teren može biti vrlo koristan za razvoj tehničkih sposobnosti, povećanje broja kontakata s loptom i usavršavanje brzine odlučivanja. S druge strane, standardni teren pridonosi razvoju taktičkog razmišljanja, organizacije napada i suradnje unutar ekipe. Upravo zato kombinacija oba modela može imati pozitivan učinak na cjelokupan razvoj mladih rukometaša. Iz osobnog iskustva i perspektive, smatramo da bi bilo korisno da djeca prije prelaska na standardni rukomet provedu barem jednu sezonu igrajući na skraćenom igralištu. Takav bi pristup omogućio veću uključenost svih igrača u igru, više dodira s loptom i češće situacije završnice, što predstavlja važnu osnovu za daljnji razvoj tehničkih i taktičkih vještina. Iako su u hrvatskim uvjetima provedbu takvog sustava često ograničavali infrastrukturni uvjeti i nedostatak odgovarajućih dvorana, rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao poticaj za promišljanje o mogućim prilagodbama natjecateljskog sustava i metodike rada u mlađim dobnim kategorijama.

Literatura

1. Almeida, C. H., Ferreira, A. P., & Volossovitch, A. (2013). Offensive sequences in youth soccer: Effects of game format and age group. *International Journal of Performance Analysis in Sport, 13*(3), 773–784.
2. Bělka, J., Hůlka, K., Šafář, M., & Weisser, R. (2016). Time-motion analysis and physiological responses of small-sided team handball games in youth male players: Influence of player number. *Acta Gymnica, 46*(4), 195–203.
3. Corvino, M., Tessitore, A., Minganti, C., & Capranica, L. (2014). Effect of court dimensions on players' external and internal load during small-sided handball games. *Journal of Sports Science and Medicine, 13*(2), 287–292.
4. Corvino, M., Vuleta, D., & Šibila, M. (2016). Analysis of load and players' effort in 4 vs 4 small-sided handball games in relation to court dimensions. *Kinesiology, 48*(2), 213–222.
5. Ermidis, G., Araujo, D., Esteves, P., & Davids, K. (2021). Exercise intensity and technical involvement in U9 team handball: Effect of game format. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(11), 5663.
6. Foretić, N. (2012). Kriteriji situacijske učinkovitosti u vrhunskom rukometu: doktorska disertacija (Doctoral dissertation, Sveučilište u Splitu, Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet).
7. Klusemann, M. J., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., & Drinkwater, E. J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences, 30*(14), 1463–1471.

8. Madsen, M., Ermidis, G., Rago, V., Surrow, K., Vigh-Larsen, J. F., Randers, M. B., Krustrup, P., & Larsen, M. N. (2019). Activity profile, heart rate, technical involvement, and perceived intensity and fun in U13 male and female team handball players: Effect of game format. Sports, 7(4), 90.
9. Mikalonytė, R., Paulauskas, R., Abade, E., & Figueira, B. (2022). Effects of small-sided games vs. simulated match training on physical performance of youth female handball players. *PLOS ONE, 17*(9), e0273574.
10. Milanović, D. (1997). Osnove teorije treninga. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
11. Rogulj, N., Burger, A., & Karl, D. (2022). Dobna i spolna prilagodba dimenzija igrališta i lopte u sportskim igrama. U: G. Leko (ur.), Kineziologija u Europi: Izazovi promjena. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, str. 1271–1278. (30. ljetna škola kineziologa RH).
12. Olthof, S. B., Frencken, W. G. P., Lemmink, K. A. P. M., & David, G. K. (2018). A match-derived relative pitch area facilitates the tactical representativeness of small-sided games for the official soccer match. *Journal of Sports Sciences, 36*(20), 2423–2430.
13. Vanhanen, J., Lehtinen, T. O., & Lassenius, C. (2018). Software engineering problems and their relationship to perceived learning and customer satisfaction on a software capstone project. *Journal of Systems and Software, 137*, 50-66.

Izvorni znanstveni rad

OZLJEDE U RAGBIJU OVISNO O VREMENSKIM UVJETIMA I STANJU TERENA

Luka Bjelanović
Rugbi klub Nada Split
lbjelanovic9@gmail.com

Ante Burger
Sveučilište u Splitu, Fakultet zdravstvenih znanosti
anteburger@gmail.com

Vladimir Pavlinović
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
vladimirpavlinovic@kifst.eu

Vesna Hodić
Sveučilište Sjever, Odjel za fizioterapiju SC Varaždin
vhodic@unin.hr

Sažetak
Istraživanje je provedeno na uzorku od 122 seniorska ragbijaša iz svih hrvatskih prvoligaških klubova u dobi od 17 do 40 godina, pri čemu je 100 ispitanika sudjelovalo u tjednim anketama o ozljedama. Cilj rada bio je utvrditi učestalost, vrste i okolnosti nastanka ozljeda s obzirom na vremenske uvjete i stanje terena te analizirati potencijalne čimbenike ozljeđivanja kod hrvatskih ragbijaša. Rezultati pokazuju da su se ozljede najčešće događale na tvrdim i mekanim (idealnim) terenima, pri čemu je na svakoj od tih podloga zabilježeno 45,7 % svih ozljeda. Igrači linije češće su se ozljeđivali na tvrdim terenima (56,3 %), dok su igrači skupa češće prijavljivali ozljede na mekanim terenima (53,3 %). Ozljede na umjetnoj travi, betonu i u teretani bile su rijetke. Najveći broj ozljeda dogodio se pri toplom vremenu (45,8 %), dok je pri hladnom vremenu zabilježeno 35,4 %, a pri vrućem 18,8 % ozljeda. Hi-kvadrat test nije pokazao statistički značajnu razliku između ozljeđivanja pri različitim temperaturnim uvjetima (χ^2=1,81; p=0,4). S obzirom na vremenske uvjete, najviše ozljeda zabilježeno je tijekom suhog vremena (45,8 %), što u uvjetima hrvatskih travnjaka često podrazumijeva tvrđu podlogu. Veći broj igrača skupa ozlijedio se upravo u takvim uvjetima. Analiza vrste ozljeda pokazala je da je većina ozljeda bila nova (83,3 %), dok je 12,5 % ozljeda bilo ponovljeno prije potpunog oporavka igrača. Samo 4,2 % ozljeda odnosilo se na ponovljene ozljede nakon potpunog oporavka. Rezultati upućuju na važnost uvjeta terena i vremenskih prilika kao mogućih čimbenika rizika za ozljeđivanje u ragbiju.

Ključne riječi: *incidencija, prevencija, oporavak, čimbenici rizika, opterećenje*

INJURIES IN RUGBY DEPENDING ON WEATHER CONDITIONS AND FIELD SITUATION

Abstract
The study was conducted on a sample of 122 senior rugby players from all Croatian first league clubs aged 17 to 40 years, of whom 100 participants took part in weekly injury surveys. The aim of the study was to determine the frequency, types, and circumstances of injuries with regard to weather conditions and field conditions, as well as to analyze potential injury risk factors among Croatian rugby players. The results showed that injuries most frequently occurred on hard and soft (ideal) surfaces, with 45.7% of all injuries recorded on each of these surfaces. Backs were more frequently injured on hard surfaces (56.3%), while forwards more often reported injuries on soft surfaces (53.3%). Injuries on artificial turf, concrete, and in gym facilities were rare. The highest number of injuries occurred during warm weather conditions (45.8%), while 35.4% occurred in cold and 18.8% in hot weather conditions. The Chi-square test showed no statistically significant difference in injury occurrence across these temperature conditions (χ^2=1.81; p=0.4). Regarding weather conditions, the

highest number of injuries occurred during dry weather (45.8%), which on Croatian playing fields often implies a harder surface. A higher number of forwards were injured under such conditions. Analysis of injury type showed that most injuries were new injuries (83.3%), while 12.5% were recurrent injuries before complete recovery. Only 4.2% of injuries were recurrent injuries after complete recovery. The results indicate the importance of field conditions and weather conditions as possible risk factors for injuries in rugby.

Key words: *incidence, prevention, recovery, risk factors, workload*

Uvod

Ragbi je kontaktni sport visokog intenziteta u kojem se ozljede pojavljuju kao posljedica čestih sudara, obaranja, otvorenih skupova, mlinova i drugih tehničko-taktičkih elemenata igre. Do 1995. godine ragbi je bio amaterski sport, no nakon odluke tadašnje Svjetske ragbi federacije (IRB) o dopuštanju profesionalizma povećali su se fizički zahtjevi igre, ulaganja u igrače i važnost očuvanja njihova zdravstvenog statusa. Iako su ozljede u ragbiju najčešće povezane s kontaktnim situacijama, sve veći broj istraživanja upozorava i na ulogu vanjskih čimbenika, osobito vremenskih uvjeta i stanja terena. Jedno od prvih velikih prospektivnih istraživanja ozljeda u ragbiju provedeno je u sklopu projekta The Rugby Injury and Performance Project (RIPP), u kojem su (Waller i sur.,1994) postavili metodološki okvir za praćenje ozljeda putem ulaznih i izlaznih upitnika te tjednog praćenja igrača. Kasniji radovi iz istog projekta pokazali su da su prethodna ozljeda, razina igranja, igračka pozicija, tjelesne karakteristike i opterećenje važni čimbenici rizika za ozljeđivanje (Quarrie i sur., 2001). (Bird i sur.1998) utvrdili su da se ozljede znatno češće događaju na utakmicama nego na treninzima, pri čemu su donji udovi najčešće ozljeđivana regija, a obaranje najčešći mehanizam ozljede. Važan doprinos razumijevanju utjecaja vremenskih uvjeta i kvalitete igrališta dali su Lee i Garraway (2000), koji su na uzorku škotskih ragbi klubova analizirali povezanost ozljeda s vremenom i kvalitetom podloge. Njihovi rezultati pokazali su da su mjesec u sezoni, jačina vjetra i temperatura povezani s ozljeđivanjem, dok kvaliteta igrališta nije pokazala značajan samostalan utjecaj. Suprotno tome, (Alsop i sur.2005) utvrdili su da se ozljede češće pojavljuju kada je teren tvrd te kada je vrijeme toplo ili vruće. Kada su se istodobno analizirali priprema igrača, vremenski uvjeti, stanje igrališta, dob, iskustvo, razina natjecanja i igračka pozicija, tvrd teren i izostanak vjetra pokazali su se značajnim čimbenicima rizika. (Takemura i sur. 2007) dodatno su istraživali povezanost tvrdoće igrališta i incidencije ozljeda te utvrdili da su se i tvrdoća terena i broj ozljeda smanjivali prema kraju sezone, ali nije bilo moguće jasno potvrditi uzročnu povezanost između tvrdoće podloge i rizika od ozljeđivanja. (Chalmers i sur. 2012) u kohortnom istraživanju novozelandskih amaterskih ragbijaša istaknuli su vrlo tvrdo igralište, igranje s postojećom ozljedom i visoko fizičko opterećenje kao važne čimbenike povezane s incidencijom ozljeda. Dosadašnja istraživanja pokazuju da su ozljede u ragbiju više faktorski uvjetovane. Iako kontaktne situacije ostaju dominantan mehanizam ozljeđivanja, vremenski uvjeti i stanje terena mogu dodatno povećati rizik, osobito na tvrdim i suhim podlogama. Stoga je cilj ovog rada analizirati ozljede hrvatskih ragbijaša s obzirom na vremenske uvjete i stanje terena te utvrditi moguću povezanost tih čimbenika s nastankom ozljeda.

Metode rada

Istraživanje je provedeno na uzorku od 122 seniorska ragbijaša iz Republike Hrvatske, članova svih klubova koji su se natjecali u hrvatskoj prvoj ragbijaškoj ligi. Dob ispitanika kretala se između 17 i 40 godina. Svi sudionici dobrovoljno su pristali sudjelovati u istraživanju te su na početku istraživanja ispunili inicijalni upitnik kojim su prikupljeni osnovni podatci o ispitanicima, njihovim igračkim pozicijama, prethodnim ozljedama i drugim relevantnim obilježjima. Od ukupnog broja uključenih igrača, njih 100 redovito je sudjelovalo u tjednom praćenju ozljeda tijekom natjecateljskog razdoblja koje je trajalo približno tri mjeseca. Podatci su prikupljani metodom anketiranja putem strukturiranog upitnika. Tijekom natjecateljske sezone ispitanici su nakon utakmica ispunjavali tjedne upitnike u kojima su bilježene informacije o nastanku ozljeda, vremenskim uvjetima, stanju i tvrdoći terena te okolnostima u kojima je došlo do ozljeđivanja. Posebna pozornost bila je usmjerena na razlikovanje novih i ponovljenih ozljeda te na moguće razlike između igrača linije i igrača skupa. Korišten je i Hi-kvadrat test radi utvrđivanja statistički značajnih razlika između pojedinih kategorijskih varijabli. Također su izrađene frekvencijske tablice kako bi se prikazala raspodjela, i postotak ozljeđivanja s obzirom na vremenske uvjete i stanje terena. Podatci su obrađeni statističko-grafičkim paketom Statistica for Windows ver. 10.0 i paketom.

Rezultati

U tablici 1. prikazani su rezultati frekvencijske analize ozljeda ragbijaša s obzirom na tvrdoću i vrstu podloge na kojoj je došlo do ozljeđivanja. Rezultati su prikazani za ukupni uzorak ispitanika te odvojeno za igrače linije i igrače skupa. Rezultati pokazuju da se jednak postotak igrača ozlijedio na tvrdim terenima i na mekanim, odnosno idealnim terenima (po 45,7 %). Ozljede na umjetnoj travi bile su znatno rjeđe te su zabilježene kod dva igrača (4,3 %), dok je po jedan ispitanik (2,2 %) prijavio ozljedu nastalu na betonskoj podlozi i u teretani. Usporedba prema igračkim pozicijama pokazuje određene razlike između igrača linije i igrača skupa. Veći udio igrača linije ozlijedio se na tvrdim terenima (56,3 %), dok su igrači skupa češće prijavljivali ozljede na mekanim terenima (53,3 %).

Tablica 1. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača na igralištu različite tvrdoće

	svi		igrači linije		igrači skupa	
	n	%	n	%	n	%
Umjetna trava	2	4,3	1	6,3	1	3,3
Tvrd	21	45,7	9	56,3	12	40,0
Mekan (idealan)	21	45,7	5	31,3	16	53,3
Teretana	1	2,2	0	0,0	1	3,3
Beton	1	2,2	1	6,3	0	0,0

U tablici 2 prikazani su rezultati frekvencijske analize ozljeda igrača s obzirom na subjektivni osjećaj temperature u trenutku nastanka ozljede. Najveći broj ozljeda zabilježen je pri toplim vremenskim uvjetima, gdje se ozlijedilo 45,8 % igrača. Rezultati Hi-kvadrat testa upućuju na to da ne postoji statistički značajna razlika u učestalosti ozljeda između hladnih, toplih i vrućih vremenskih uvjeta ($\chi^2 = 1,81$; $p = 0,4$).

Tablica 2. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača i njihov prijavljeni osjećaj hladnoće pri ozljeđivanju

	svi		igrači linije		igrači skupa			
	n	%	n	%	n	%		
Hladno	17	35,4	8	47,1	9	29,0		
Toplo	22	45,8	7	41,2	15	48,4	hi	1,81
Vruće	9	18,8	2	11,8	7	22,6	p	0,4

U tablici 3 prikazani su rezultati frekvencijske analize ozljeda igrača s obzirom na vremenske uvjete u trenutku nastanka ozljede (suho bez vjetra, bez vjetra, suho, vjetrovito, suho i vjetrovito te kiša). Najveći broj ozljeda zabilježen je tijekom suhog vremena, pri čemu se ozlijedilo 45,8 % igrača. U uvjetima hrvatskih travnatih terena suho vrijeme često podrazumijeva i tvrđu podlogu za igru. Među igračima koji su se ozlijedili tijekom suhog vremena prevladavali su igrači skupa, kojih je bilo 18 od ukupno 30 ozlijeđenih igrača u toj kategoriji.

Tablica 3. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača ovisno o vremenskim uvjetima pod kojima se dogodila ozljeda

	svi		igrači linije		igrači skupa	
	n	%	n	%	n	%
Suho, bez vjetra	8	16,7	6	35,3	2	6,5
Bez vjetra	3	6,3	1	5,9	2	6,5
Suho	22	45,8	6	35,3	16	51,6
Vjetrovito	11	22,9	3	17,6	8	25,8
Suho, vjetrovito	2	4,2	1	5,9	1	3,2
Kiša	1	2,1	0	0,0	1	3,2

U tablici 4. prikazani su rezultati frekvencijske analize ozljeda s obzirom na to radi li se o novoj ili ponovljenoj ozljedi. Ozljede su podijeljene na nove ozljede, ponovljene ozljede kod kojih oporavak nije bio potpun te ponovljene ozljede nakon potpunog oporavka igrača. Rezultati pokazuju da je najveći broj ozljeda bio novonastao, odnosno 40 ozljeda (83,3 %). Ponovljene ozljede kod kojih igrači nisu bili u potpunosti oporavljeni činile su 12,5 % svih ozljeda (6 slučajeva), dok su samo dvije ozljede (4,2 %) zabilježene kao ponovljene nakon potpunog oporavka od prethodne ozljede. Promatrajući rezultate prema igračkim pozicijama, kod igrača linije evidentirano je ukupno 17 novih ozljeda, bez zabilježenih ponovljenih ozljeda. S druge strane, igrači skupa imali su ukupno 31 ozljedu, od čega su 23 ozljede (74,2 %) bile nove, šest ozljeda (19,4 %) odnosilo se na ponovljene i nedovoljno zaliječene ozljede, dok su dvije ozljede bile ponovljene nakon potpunog oporavka igrača.

Tablica 4. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača ovisno dali je ozljeda nova ili ponovljena

	svi		igrači linije		igrači skupa	
	n	%	n	%	n	%
Nova	40	83,3	17	100,0	23	74,2
Ponovljena, ali nije se oporavio	60	12,5	0	0,0	6	19,4
Ponovljena, potpuno se oporavio	2	4,2	0	0,0	2	6,5

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da su se ozljede hrvatskih ragbijaša najčešće događale na tvrdim i mekanim (idealnim) terenima, pri čemu je na obje vrste podloge zabilježen jednak udio ozljeda (45,7 %). Ozljede na umjetnoj travi bile su rijetke te su zabilježene kod samo dva igrača (4,3 %), dok su ozljede na betonu i u teretani zabilježene sporadično. Kada se promatraju igračke pozicije, igrači linije češće su se ozljeđivali na tvrdim terenima, dok su igrači skupa češće prijavljivali ozljede na mekanim terenima. Takvi rezultati mogu biti povezani s razlikama u biomehaničkim i kontaktno-specifičnim zahtjevima pojedinih igračkih pozicija. Dosadašnja istraživanja o povezanosti vrste podloge i incidencije ozljeda u ragbiju ne donose jednoznačne zaključke. Ranson i suradnici (2018) te Fuller i suradnici (2010) nisu pronašli značajne razlike u ukupnoj incidenciji i težini ozljeda između umjetne i prirodne podloge kod profesionalnih ragbijaša. Suprotno tome, Cousins i suradnici (2021) pokazali su dvostruko veću incidenciju ozljeda na sintetičkim terenima u odnosu na prirodnu travu kod elitnih igrača. Rezultati ovog istraživanja ne mogu potvrditi takvu povezanost jer je broj ozljeda na umjetnoj travi bio vrlo malen, što vjerojatno odražava i manju zastupljenost umjetnih podloga u hrvatskom ragbiju.

Na amaterskoj razini Kenny i suradnici (2023) utvrdili su povećani udio ozljeda donjih ekstremiteta na umjetnim podlogama, dok su Paliobeis i suradnici (2021) izvijestili o znatno većem riziku ozljeda kod srednjoškolskih igrača na umjetnoj travi. Iako takvi rezultati upućuju na mogući negativan utjecaj sintetičkih podloga, u ovom istraživanju dominantan problem predstavljali su tvrdi prirodni tereni. To može biti posljedica klimatskih i infrastrukturnih uvjeta hrvatskih ragbijaških igrališta, osobito tijekom suhog vremena kada travnate podloge postaju tvrđe i potencijalno opasnije za igrače. Dodatno, Lanzetti i suradnici (2019) navode kako umjetna trava povećava rizik ozljeda prenaprezanja, ali ne i traumatskih ozljeda. U kontekstu ovog istraživanja moguće je pretpostaviti da tvrdoća podloge, bez obzira radi li se o prirodnoj ili umjetnoj travi, može predstavljati važan čimbenik rizika za ozljeđivanje, posebno kod igrača skupa koji zbog veće tjelesne mase ostvaruju snažnije kontakte s podlogom tijekom igre.

Može se pretpostaviti da vremenski uvjeti tijekom treninga i utakmica imaju određeni utjecaj na pojavnost ozljeda kod ragbijaša. U ovom istraživanju najveći broj ozljeda zabilježen je tijekom suhog vremena. Samo je jedan igrač (2,1 %) prijavio da se ozljeda dogodila tijekom kišnih uvjeta, dok je čak 97,9 % ispitanika ozljedu zadobilo za suhog vremena. Unutar te skupine razlikovali su se uvjeti s prisutnim vjetrom (13 slučajeva; 27,1 %) i bez vjetra (33 slučaja; 68,8 %). Jedan od mogućih razloga ovakvih rezultata može biti razdoblje provedbe istraživanja, koje je obuhvatilo mjesece ožujak, travanj i svibanj, kada su vremenski uvjeti uglavnom stabilni i topli. Sukladno tome, većina utakmica igrala se upravo tijekom suhog vremena, pa je očekivano da se i najveći broj ozljeda dogodio u takvim uvjetima. Posebno je zanimljivo da je čak 20 igrača skupa (66,7 %) prijavilo ozljedu tijekom suhog vremena bez vjetra, što može upućivati na povezanost takvih uvjeta s tvrđom podlogom terena. Sličnu problematiku istraživali su Takemura i suradnici (2007), koji su analizirali povezanost tvrdoće terena i incidencije ozljeda kod novozelandskih ragbijaša. Iako njihovi rezultati nisu pokazali statistički značajnu povezanost, autori smatraju da određena povezanost između tvrdoće podloge i rizika od ozljeđivanja ipak postoji. Igrači skupa u pravilu imaju veću tjelesnu masu, što potvrđuju i rezultati ovog te ranijih istraživanja (Bjelanović i sur., 2013; Brooks i sur., 2005; Fuller i sur., 2013). Zbog veće tjelesne mase padovi na tvrdu podlogu mogu predstavljati veći rizik za nastanak ozljeda. Osim stanja terena, moguće je pretpostaviti i djelovanje dodatnih čimbenika rizika, poput dehidriranosti, koja se u dosadašnjim istraživanjima navodi kao potencijalno važan faktor ozljeđivanja (Owoeye i sur., 2013). Iako u ovom istraživanju nije praćen stupanj hidracije ispitanika, moguće je pretpostaviti da su suhi i topliji vremenski uvjeti pogodovali pojavi dehidriranosti. U kombinaciji s tvrdom podlogom takvi uvjeti mogli su dodatno povećati rizik nastanka ozljeda (Fuller i sur., 2012; Maughan i sur., 2010).

Rezultati istraživanja pokazali su da su većinu ozljeda hrvatskih ragbijaša činile nove ozljede (83,3 %), dok je manji dio otpadao na ponovljene ozljede, osobito one kod kojih oporavak nije bio potpun (12,5 %). Ponovljene ozljede nakon potpunog oporavka bile su rijetke (4,2 %). Analiza prema igračkim pozicijama pokazala je da su igrači skupa imali veći udio ponovljenih i nezaliječenih ozljeda u odnosu na igrače linije, kod kojih ponovljene ozljede nisu zabilježene.

Dobiveni rezultati u skladu su s dosadašnjim istraživanjima koja pokazuju da su nove ozljede znatno učestalije od ponovljenih ozljeda. U istraživanju profesionalnih engleskih ragbijaša (Brooks i sur., 2005) utvrđeno je da su ponovljene ozljede činile 18 % svih ozljeda kod profesionalnih engleskih ragbijaša, pri čemu su takve ozljede bile ozbiljnije i zahtijevale dulje vrijeme oporavka. Igrači s ponovljenim ozljedama prosječno su izbivali 27 dana, dok je kod novih ozljeda prosječno trajanje oporavka iznosilo 16 dana. Slične rezultate navode i novija istraživanja među sveučilišnim ragbijašima, gdje su nove ozljede činile 83,9 % svih ozljeda, dok su ozljede mišića i tetiva donjih ekstremiteta bile najčešće zastupljene (Sanet Van Zyl i sur., 2023). Veći broj ponovljenih ozljeda kod igrača skupa može se objasniti specifičnostima njihove igračke pozicije. Igrači skupa sudjeluju u većem broju kontakata, skupova i fizički zahtjevnih situacija, što povećava opterećenje lokomotornog sustava i mogućnost nedovoljnog oporavka prije povratka u igru. Takvi rezultati mogu upućivati na potrebu za kvalitetnijim rehabilitacijskim postupcima i preciznijim kriterijima povratka igrača u trening i natjecanje. Iako postoje određeni podatci

o incidenciji ponovljenih ozljeda, literatura još uvijek pruža ograničene informacije o mehanizmima njihova nastanka, čimbenicima rizika i učinkovitim strategijama prevencije. Većina istraživanja primarno je usmjerena na ukupnu incidenciju ozljeda, dok su obrasci ponovljenih ozljeda znatno slabije istraženi. Zbog toga su potrebna dodatna istraživanja koja bi detaljnije analizirala karakteristike ponovljenih ozljeda, posebice kod igrača skupa, kako bi se unaprijedili preventivni i rehabilitacijski programi u ragbiju.

Zaključak

Zaključno, rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da vremenski uvjeti i stanje terena mogu imati važnu ulogu u nastanku ozljeda kod hrvatskih ragbijaša. Najveći broj ozljeda zabilježen je na tvrdim i mekanim terenima, dok su ozljede na umjetnoj travi bile rijetke, što je vjerojatno povezano s manjom zastupljenošću takvih podloga u hrvatskom ragbiju. Igrači linije češće su se ozljeđivali na tvrdim terenima, dok su igrači skupa veći broj ozljeda prijavljivali na mekanim terenima. Dobiveni rezultati potvrđuju da različite igračke pozicije nose različite biomehaničke i kontaktne zahtjeve, što može utjecati na obrasce ozljeđivanja. Najveći broj ozljeda zabilježen je tijekom suhog i toplog vremena, pri čemu su posebno bili zastupljeni igrači skupa. Takvi vremenski uvjeti na hrvatskim travnatim terenima često podrazumijevaju tvrđu podlogu, što može povećati opterećenje lokomotornog sustava i rizik od ozljeda. Iako u ovom istraživanju nije pronađena statistički značajna razlika između ozljeđivanja pri različitim temperaturnim uvjetima, rezultati sugeriraju da kombinacija suhog vremena, tvrde podloge i mogućih dodatnih čimbenika, poput dehidriranosti i umora, može povećati rizik ozljeđivanja. Analiza vrste ozljeda pokazala je da su većinu činile nove ozljede, dok je manji dio otpadao na ponovljene ozljede, osobito kod igrača skupa. Veći broj ponovljenih i nezaliječenih ozljeda kod tih igrača može se povezati s većim brojem kontakata, intenzivnijim fizičkim opterećenjem i čestim sudjelovanjem u skupovima i obaranjima. Takvi rezultati upućuju na potrebu za kvalitetnijim rehabilitacijskim postupcima, boljim praćenjem oporavka sportaša i preciznijim kriterijima povratka u trening i natjecanje. Dobiveni rezultati djelomično su u skladu s prethodnim međunarodnim istraživanjima koja navode povezanost između tvrdoće podloge, vremenskih uvjeta i incidencije ozljeda u ragbiju. Međutim, zbog ograničenog broja istraživanja provedenih na hrvatskim ragbijašima, kao i relativno malog uzorka ozljeda na umjetnim podlogama, potrebno je provesti dodatna istraživanja koja bi detaljnije analizirala utjecaj podloge, klimatskih uvjeta i opterećenja na rizik ozljeđivanja .Praktična vrijednost ovog istraživanja očituje se u mogućnosti primjene dobivenih rezultata u planiranju preventivnih programa, prilagodbi treninga i održavanju kvalitete terena. Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti na prevenciju ozljeda igrača skupa, pravilno doziranje opterećenja, adekvatnu hidrataciju i kvalitetan proces rehabilitacije kako bi se smanjio rizik ponovljenih ozljeda i povećala sigurnost igrača u ragbiju.

Literatura

1. Alsop, J., Morrison, L., Williams, S., Chalmers, D. i Simpson, J. C. (2005). Playing conditions, player preparation and rugby injury: a case-control study. Journal of science and medicine in sport, 8(2), 171-180.
2. Bird, Y. N., Waller, A. E., Marshall, S. W., Alsop, J. C., Chalmers, D. J., i Gerrard, D. F. (1998). The New Zealand Rugby Injury and Performance Project: V. Epidemiology of a season of rugby injury. Br J Sports Med, 32(4), 319-325.
3. Bjelanović, L., Uljević, O., i Puljiz, D. (2013). Specifični testovi funkcionanih sposobnosti i brzine trčanja kao kriterij pri selekciji igrača za juniorsku ragbi reprezentaciju. Paper presented at the Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Zagreb.
4. Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P. i Reddin, D. B. (2005a). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 1 match injuries. Br J Sports Med, 39(10), 757-766.
5. Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P. T., & Reddin, D. B. (2005). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 1 match injuries. *British journal of sports medicine, 39*(10), 757-766.
6. Chalmers, D. J., Samaranayaka, A., Gulliver, P. i McNoe, B. (2012). Risk factors for injury in rugby union football in New Zealand: a cohort study. British Journal of Sports Medicine, 46(2), 95-102.
7. Cousins, B. E., Morris, J. G., Sunderland, C., Bennett, A. M., Shahtahmassebi, G., & Cooper, S. B. (2022). Synthetic playing surfaces increase the incidence of match injuries in an elite Rugby Union team. *Journal of Science and Medicine in Sport, 25*(2), 134-138.
8. Fuller, C. W., Clarke, L., & Molloy, M. G. (2010). Risk of injury associated with rugby union played on artificial turf. *Journal of sports sciences, 28*(5), 563-570.
9. Fuller, C. W., Raftery, M., Readhead, C., Targett, S. G. i Molloy, M. G. (2009). Match injuries in Southern Hemisphere professional rugby union: Impact of the International Rugby Board's Experimental Law Variations. South African Medical Journal, 99(4), 232.
10. Fuller, C. W., Taylor, A. E., Brooks, J. H. M. i Kemp, S. P. T. (2012). Changes in the stature, body mass and age of English professional rugby players: A 10-year review. Journal of Sports Sciences, 1-8.
11. Kenny, I. C., Billingham, T., Dolan, P., Cahalan, R., Warrington, G. D., Yeomans, C., ... & Comyns, T. M. (2023). Characteristics Of Injury In Rugby Union On Artificial And Natural Playing Surfaces: 243. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 55*(9S), 76-76.

12. Lanzetti, R. M., Lupariello, D., Venditto, T., Rota, P., Guzzini, M., Vadalà, A., ... & Ferretti, A. (2017). The influence of playing surface on injury risk in Italian elite rugby players. *Muscles, ligaments and tendons journal, 7*(1), 180.
13. Lee, A., Garraway, W., i Arneil, D. (2001). Influence of preseason training, fitness, and existing injury on subsequent rugby injury. British Journal of Sports Medicine, 35(6), 412-417.
14. Maughan, R., Shirreffs, S., Ozgünen, K., Kurdak, S., Ersöz, G., Binnet, M., i Dvorak, J. (2010). Living, training and playing in the heat: challenges to the football player and strategies for coping with environmental extremes. Scandinavian journal of medicine & science in sports, 20, 117-124.
15. Owoeye, O., Akinbo, S., Olawale, O., Tella, B. i Ibeabuchi, N. (2013). Injury prevention in football: Knowledge and behaviour of players and availability of medical care in a Nigerian youth football league. South African Journal of Sports Medicine, 25(3), 77-80.
16. Paliobeis, A., Sivasundaram, L., Knapik, D. M., Labelle, M. W., Olson, M., Karns, M. R., ... & Voos, J. E. (2021). Injury incidence is higher on artificial turf compared with natural grass in high school athletes: a retrospective cohort study. *Current Orthopaedic Practice, 3*2(4), 355-360.
17. Quarrie, K. L., Alsop, J. C., Waller, A. E., Bird, Y. N., Marshall, S. W. i Chalmers, D. J. (2001). The New Zealand rugby injury and performance project. VI. A prospective cohort study of risk factors for injury in rugby union football. Br J Sports Med, 35(3), 157-166.
18. Ranson, C., George, J., Rafferty, J., Miles, J., & Moore, I. (2018). Playing surface and UK professional rugby union injury risk. *Journal of sports sciences, 36*(21), 2393-2398.
19. Takemura, M., Schneiders, A. G., Bell, M. L. i Milburn, P. D. (2007). Association of ground hardness with injuries in rugby union. British Journal of Sports Medicine, 41(9), 582-587.
20. Van Zyl, S., Bayne, H., Schwellnus, M., & Viljoen, C. (2024). A high incidence of injury among male university student rugby players requires urgent injury prevention strategies. *Physical therapy in sport, 65*, 107-112.
21. Waller, A. E., Feehan, M., Marshall, S. W. i Chalmers, D. (1994). The New Zealand Rugby Injury and Performance Project: I. Design and methodology of a prospective follow-up study. British journal of sports medicine, 28(4), 223-228.

Izvorni znanstveni rad

BILATERALNA ASIMETRIJA PROPULZIVNIH PARAMETARA KOD PLIVAČA NATJECATELJA

Antonia Bulićić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
bulicic01@gmail.com

Karla Šitić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
karlasitic@gmail.com
karsit@kifst.hr

Luka Androja
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
lukand@kifst.hr

Sažetak
Cilj ovog rada bio je analizirati bilateralnu asimetriju propulzivnih parametara kod plivača natjecatelja juniorskog uzrasta. U istraživanju je sudjelovalo 20 ispitanika, od čega 13 plivača i 7 plivačica, članova plivačkih klubova s područja grada Splita. Za procjenu asimetrije gornjih ekstremiteta korišten je test plivanja dionice od 25 metara izoliranim radom jedne ruke. Test je proveden u dvije situacije: plivanje dominantnom i nedominantnom rukom. Mjerene su varijable vremena preplivavanja dionice i broja zaveslaja, dok su izvedene varijable uključivale asimetriju brzine, asimetriju broja zaveslaja i indeks efikasnosti zaveslaja.

Statistička obrada provedena je korištenjem deskriptivnih parametara, Kolmogorov-Smirnovljeva testa za provjeru normalnosti distribucije te Mann-Whitneyjeva U testa za utvrđivanje razlika između spolova. Rezultati su pokazali da su plivači ostvarili statistički značajno brža vremena od plivačica u plivanju dominantnom i nedominantnom rukom, dok se broj zaveslaja nije značajno razlikovao između spolova. Kod oba spola utvrđena je veća asimetrija u broju zaveslaja nego u brzini plivanja, što upućuje na mogućnost tehničke kompenzacije radi održavanja stabilne brzine kretanja. Razlike u indeksu efikasnosti bile su izraženije kod plivača, pri čemu je dominantna ruka pokazala višu razinu efikasnosti u odnosu na nedominantnu.

Dobiveni rezultati upućuju na važnost praćenja bilateralne asimetrije u trenažnom procesu mladih plivača. Procjena razlika između dominantne i nedominantne ruke može pomoći trenerima u prepoznavanju tehničkih odstupanja te u planiranju individualiziranih vježbi usmjerenih na ujednačavanje propulzivne učinkovitosti obje ruke.

Ključne riječi: *dominantna ruka; nedominantna ruka; zaveslaj; indeks efikasnosti; plivačka tehnika*

BILATERAL ASYMMETRY OF PROPULSIVE PARAMETERS IN COMPETITIVE SWIMMERS

Abstract
This study aimed to analyze the bilateral asymmetry of propulsive parameters in junior competitive swimmers. The study included 20 participants, 13 male and 7 female swimmers, who were members of swimming clubs from the Split area. To assess upper-limb asymmetry, a 25-meter swimming test using isolated arm action was performed. The test was conducted in two conditions: swimming with the dominant arm and swimming with the non-dominant arm. The measured variables included swimming time and number of strokes, while the derived variables included speed asymmetry, stroke-count asymmetry, and stroke-efficiency index.

Statistical analysis included descriptive statistics, the Kolmogorov-Smirnov test for normality, and the Mann-Whitney U test to assess differences between sexes. The results showed that male swimmers achieved statistically significantly faster times than female swimmers when swimming with both the dominant and non-dominant arm, while the number of strokes did not differ significantly between sexes. In both sexes, stroke count asymmetry was greater than speed asymmetry, suggesting the possibility of technical compensation in order to maintain a stable swimming speed. Differences in the stroke efficiency index were more pronounced in male swimmers, with the dominant arm showing a higher level of efficiency compared with the non-dominant arm.

The results indicate the importance of monitoring bilateral asymmetry during the training of young swimmers. Assessing differences between the dominant and non-dominant arms may help coaches identify technical deviations and plan individualized exercises to equalize the propulsive efficiency of both arms.

Key words: *dominant arm; non-dominant arm; stroke; efficiency index; swimming technique*

Uvod

Plivanje je kompleksna ciklička sportska aktivnost u kojoj uspješnost izvedbe ovisi o međusobnom djelovanju tehničkih, motoričkih, morfoloških i funkcionalnih čimbenika. Za razliku od mnogih sportova koji se izvode na kopnu, kretanje u vodi zahtijeva stalno savladavanje hidrodinamičkog otpora, održavanje optimalnog položaja tijela te učinkovitu proizvodnju propulzivne sile. Biomehanička istraživanja ističu da se vrhunska plivačka izvedba temelji na trima međusobno povezanim čimbenicima: stvaranju propulzije, smanjenju otpora tijela u vodi i propulzivnoj učinkovitosti (Toussaint & Truijens, 2005; Lopes i sur., 2022).

U natjecateljskom plivanju posebno važnu ulogu imaju gornji ekstremiteti, koji tijekom većine plivačkih tehnika sudjeluju u stvaranju značajnog dijela propulzivne sile. U prilog tome govore Šiljeg, Leko i Sindik (2016), koji ističu da zaveslaj rukama u kraul tehnici može činiti i do 85 % ukupne propulzije, zbog čega je poznavanje faza rada rukama nužno u procesu učenja, korekcije i usavršavanja plivačke tehnike. Tehnička učinkovitost zaveslaja često se procjenjuje pomoću kinematičkih pokazatelja kao što su brzina plivanja, duljina zaveslaja, frekvencija zaveslaja i indeks zaveslaja. Indeks zaveslaja povezuje brzinu plivanja i duljinu zaveslaja te se u literaturi koristi kao jedan od pokazatelja ekonomičnosti i učinkovitosti plivačke tehnike (Costill i sur., 1985; Longo i sur., 2008).

Iako se plivanje često promatra kao relativno simetrična aktivnost, kod sportaša se mogu pojaviti razlike između dominantne i nedominantne strane tijela. Takve razlike nazivaju se bilateralnom asimetrijom, a mogu se očitovati kroz različitu razinu snage, koordinacije, trajanja zaveslaja, broja zaveslaja ili brzine kretanja ostvarene pojedinom rukom. Istraživanja u kraulu pokazuju da naizmjeničan rad gornjih ekstremiteta ne osigurava nužno potpunu simetriju, osobito u pogledu proizvodnje sile i tehničkih karakteristika zaveslaja (Morouço i sur., 2015). Slični nalazi zabilježeni su i u drugim plivačkim tehnikama, pri čemu su razlike u simetriji utvrđene između sve četiri natjecateljske tehnike, uključujući leđno, leptir i prsno plivanje (Bartolomeu i sur., 2022). Osim toga, kod prsnog plivanja, koje se smatra simetričnom tehnikom, zabilježene su individualne asimetrije u sili ruku i tehničkoj izvedbi, što može utjecati na poravnanje tijela i učinkovitost kretanja kroz vodu (Sanders i sur., 2015; Werlang i sur., 2017).

Izraženije razlike između dominantne i nedominantne strane mogu narušiti tehničku učinkovitost, povećati energetsku potrošnju i potencijalno pridonijeti većem riziku od preopterećenja. U plivanju se navedeno može očitovati kroz neujednačenost zaveslaja, promjene u položaju tijela i smanjenu ekonomičnost kretanja kroz vodu (Morouço i sur., 2015).

Kod mladih plivača natjecatelja procjena bilateralne asimetrije ima posebnu važnost jer se oni nalaze u razdoblju intenzivnog rasta, razvoja i tehničkog usavršavanja. U toj dobi moguće su privremene razlike u motoričkoj kontroli, snazi i koordinaciji između lijeve i desne strane tijela. Pravovremeno utvrđivanje takvih odstupanja može pomoći trenerima u planiranju individualiziranog trenažnog procesa, osobito kroz primjenu unilateralnih vježbi i tehničkih zadataka usmjerenih na ujednačavanje propulzivne učinkovitosti obje ruke.

S obzirom na navedeno, cilj ovog rada je analizirati bilateralnu asimetriju propulzivnih parametara kod plivača natjecatelja juniorskog uzrasta.

Metode rada

1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 20 ispitanika juniorskog uzrasta, od čega 13 plivača i 7 plivačica. Svi ispitanici bili su aktivni natjecatelji u plivanju i članovi plivačkih klubova s područja grada Splita.

Osnovni kriterij za uključivanje u istraživanje bio je status zdravog sportaša bez aktualnih ozljeda lokomotornog sustava

koje bi mogle utjecati na tehniku plivanja ili izvedbu testova. Sudjelovanje ispitanika bilo je dobrovoljno, uz poštivanje etičkih načela i zaštitu prava sudionika. Svi osobni podaci uklonjeni su iz baze podataka radi očuvanja privatnosti i povjerljivosti, a pristup podacima bio je ograničen isključivo na ovlaštene osobe. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim smjernicama i načelima Helsinške deklaracije.

2. Uzorak varijabli

U istraživanju su primijenjene varijable koje se mogu podijeliti na primarne varijable plivačke uspješnosti i izvedene varijable za procjenu asimetrije.

2.1. Varijable plivačke uspješnosti (situacijski motorički testovi):

Varijable plivačke uspješnosti uključivale su vrijeme preplivavanja dionice od 25 metara isključivim radom dominantne ruke, vrijeme preplivavanja dionice od 25 metara isključivim radom nedominantne ruke, ukupan broj zaveslaja dominantnom rukom te ukupan broj zaveslaja nedominantnom rukom.

2.2. Izvedene varijable (asimetrija):

Izvedene varijable uključivale su asimetriju brzine, asimetriju broja zaveslaja i indeks efikasnosti zaveslaja. Asimetrija brzine izražena je kao postotna razlika u vremenu preplivavanja između dominantne i nedominantne ruke, dok je asimetrija zaveslaja izražena kao postotna razlika u broju zaveslaja izvedenih dominantnom i nedominantnom rukom.

Indeks efikasnosti korišten je kao kompozitna mjera učinkovitosti zaveslaja, u skladu s pristupom prema kojem kinematički pokazatelji zaveslaja mogu služiti za procjenu tehničke ekonomičnosti plivanja (Costill i sur., 1985; Longo i sur., 2008).

3. Protokol istraživanja

Za procjenu asimetrije gornjih ekstremiteta korišten je test plivanja dionice od 25 metara izoliranim radom jedne ruke. Ispitanik je započinjao test startom iz vode, držeći se pritom jednom rukom za rub bazena. Na zvučni signal ispitanik se odgurnuo nogama od zida, uz obvezno izranjanje do petog metra dionice (označeno zastavicama).

Zadatak se izvodio plivanjem isključivo jednom rukom, dok je druga ruka bila fiksirana u pruženom položaju ispred tijela. Test je proveden u dvije situacije: plivanje dominantnom rukom i plivanje nedominantnom rukom. Kao primarne varijable mjerene su vrijeme preplivavanja dionice, izraženo u sekundama te broj zaveslaja potreban za svladavanje dionice.

4. Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka provedena je korištenjem programskog paketa TIBCO Statistica (v. 13.5.0.). Za sve promatrane varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD) te minimalne (MIN) i maksimalne (MAX) vrijednosti.

Normalnost distribucije provjerena je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Rezultati su pokazali da većina varijabli slijedi normalnu distribuciju, osim varijable broj treninga u tjednu. Međutim, zbog malog broja ispitanica u poduzorku žena (N=7) i narušene homogenosti varijance, za utvrđivanje razlika između muškaraca i žena u svim varijablama (morfološkim, trenažnim i funkcionalnim) korišten je neparametrijski Mann-Whitney U test. Asimetrija između dominantne i nedominantne ruke za brzinu izračunata je prema formuli (Robinson i sur., 1987):

$$SI\ (\%) = (\text{vrijeme D} - \text{vrijeme ND}) / ((\text{vrijeme D} + \text{vrijemeND})/2) \times 100$$

gdje je: SI indeks simetrije, D dominantna ruka, a ND nedominantna ruka. Po istoj formuli izračunat je indeks asimetrije zaveslaja (umjesto vremena plivanja upisan je broj zaveslaja). U indeksu simetrije vrijednosti bliže nuli ukazuju na veću simetriju, dok negativne vrijednosti ukazuju na asimetriju u korist nedominantne strane. Učinkovitost plivanja procijenjena je izračunom indeksa zaveslaja (engl. *Stroke Index* – SI), koji se u sportskoj znanosti smatra jednim od najpouzdanijih pokazatelja kinematičke efikasnosti u vodi. Indeks je izračunat kao umnožak brzine plivanja i duljine zaveslaja prema formuli (Costill i sur., 1985):

$$SI = v \times SL$$

gdje je: v – prosječna brzina plivanja na dionici od 25 metara (izražena u m/s), SL – duljina zaveslaja (engl. *Stroke Length*), dobivena dijeljenjem dionice od 25 metara s ukupnim brojem zaveslaja (izražena u metrima). Veća vrijednost indeksa ukazuje na višu razinu efikasnosti, odnosno sposobnost plivača da postigne veću brzinu uz manji broj zaveslaja.

Rezultati

Tablica 1. Deskriptivni parametri morfoloških i trenažnih obilježja ispitanika (N=20).

Varijabla	Sve grupe (N=20)	Muškarci (N=13)	Žene (N=7)
Dob (god)	16,35 ± 0,81	16,23 ± 0,73	16,57 ± 0,98
Raspon	15,00 – 18,00	15,00 – 17,00	15,00 – 18,00
Visina (cm)	180,65 ± 7,88	183,92 ± 6,53*	174,57 ± 6,37*
Raspon	169,00 – 192,00	169,00 – 192,00*	169,00 – 185,00*
Masa (kg)	68,30 ± 8,76	71,38 ± 8,37*	62,57 ± 6,63*
Raspon	54,00 – 80,00	54,00 – 80,00*	56,00 – 74,00*
BMI (kg/m^2)	20,87 ± 1,74	21,07 ± 1,94	20,50 ± 1,53
Raspon	17,73 – 24,97	17,73 – 24,97	19,16 – 22,84
Staž (god)	9,55 ± 2,24	9,08 ± 1,98	10,43 ± 2,57
Raspon	5,00 – 14,00	5,00 – 12,00	8,00 – 14,00
Broj treninga/tj	6,54 ± 1,19	6,69 ± 1,44	6,00 ± 0,00
Raspon	4,00 – 9,00	4,00 – 9,00	6,00 – 6,00

Napomena: Vrijednosti su prikazane kao aritmetička sredina ± standardna devijacija te minimalna i maksimalna vrijednost (raspon). * - $p < 0,05$ statistički značajna razlika između muškaraca i žena (Mann-Whitney U Test).

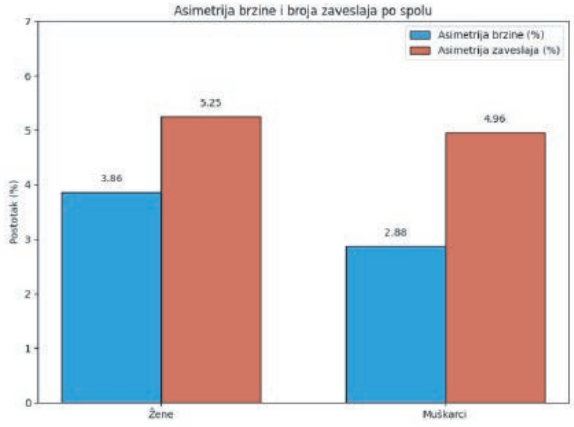
U Tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni parametri i trenažni staž ispitanika (N=20). Ispitanici su bili homogeni s obzirom na kronološku dob (16,35 ± 0,81 godina) i visok stupanj trenažnog iskustva, s prosjekom od 9,55 ± 2,24 godine staža u plivanju. Analizom morfoloških karakteristika utvrđen je očekivani spolni dimorfizam. MWU-test pokazao je da su plivači statistički značajno viši (183,92 cm naspram 174,57 cm; p=0,03) i teži (71,38 kg naspram 62,57 kg; p=0,01) od plivačica. Unatoč razlikama u masi i visini, indeks tjelesne mase (BMI) ostao je ujednačen između skupina (21,07 kg/m^2 kod muškaraca i 20,50 kg/m^2 kod žena), što ukazuje na sličan tjelesni sastav ispitanika s obzirom na sportsku specijalizaciju.

Tablica 2. Deskriptivni parametri i razlike u testovima s obzirom na spol.

Varijabla	Ukupno (N=20) (M ± SD)	Žene (N=7) (M ± SD)	Muškarci (N=13) (M ± SD)
Dominantna ruka (sec.)	16,75 ± 1,68	18,40 ± 0,40	15,86 ± 1,39***
Nedominantna ruka (sec.)	16,88 ± 1,88	18,63 ± 0,94	15,94 ± 1,55**
Broj zaveslaja dom. r.	10,90 ± 1,45	11,14 ± 1,57	10,77 ± 1,42
Broj zaveslaja ne dom. r.	11,15 ± 1,57	11,14 ± 1,77	11,15 ± 1,52

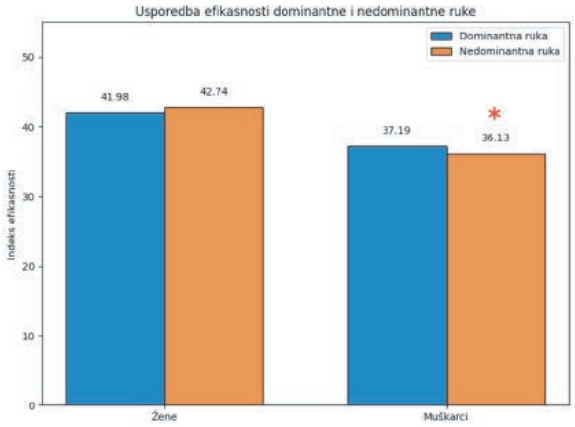
N – ukupan broj ispitanika; n – broj ispitanika u poduzorku; sec. – sekunde;*** - razlika značajna na razini $p < 0,001$ (Mann-Whitney U test); ** - razlika značajna na razini $p < 0,01$ (Mann-Whitney U test)

Uvidom u deskriptivne parametre (Tablica 2), vidljivo je da su kod varijabli vremena preplivavanja dionice od 25 m zabilježene statistički značajne razlike između plivača i plivačica. Plivači su ostvarili značajno brža vremena u testu plivanja dominantnom rukom (15,86 ± 1,39 s) u odnosu na plivačice (18,40 ± 0,40 s), uz vrlo visoku razinu značajnosti ($p < 0,001$). Sličan trend zabilježen je i kod nedominantne ruke, gdje su plivači također bili brži (15,94 ± 1,55 s naspram 18,63 ± 0,94 s kod plivačica) uz visoku značajnost ($p < 0,01$).



Graf 1. Prikaz srednjih vrijednosti asimetrije brzine i asimetrije broja zaveslaja kod mladih plivača i plivačica (N=20).

Analiza rezultata prikazanih na Grafu 1 ukazuje na to da su vrijednosti asimetrije u broju zaveslaja (5,25 % za plivačice i 4,96 % za plivače) konzistentno više od asimetrije u brzini (3,86 % za plivačice i 2,88 % za plivače). Iako su plivačice ostvarile nešto više vrijednosti u oba parametra, Mann-Whitney U test nije pokazao statistički značajne razlike između spolova ($p > 0,05$). Ovakav nalaz sugerira da se motorička asimetrija u plivanju pojavljuje neovisno o spolu ispitanika te da plivači nastoje kompenzirati tehničku asimetriju (broj zaveslaja) kako bi održali ujednačeniju brzinu kretanja.



Graf 2. Usporedba indeksa efikasnosti zaveslaja između dominantne i nedominantne ruke kod plivačica i plivača.

Analiza efikasnosti zaveslaja (Graf 2) ukazuje na zanimljive razlike u propulzivnoj snazi ruku s obzirom na spol ispitanika. Kod plivačica nisu zabilježene značajne razlike u efikasnosti između dominantne (41,98) i nedominantne ruke (42,74). S druge strane, kod plivača je utvrđena statistički značajna razlika ($p = 0,039$) u korist dominantne ruke, koja ostvaruje viši indeks efikasnosti (37,19) u odnosu na nedominantnu ruku (36,13). Ovi rezultati sugeriraju da mladi plivači imaju izraženiji deficit u zahvaćanju vode i prijenosu sile na svojoj slabijoj strani, što se može povezati s naglim rastom i razvojem u ovoj dobi, pri čemu specifična motorička kontrola nedominantne strane često zaostaje za sirovom snagom dominantne strane. Ovakav nalaz ukazuje na potrebu za specifičnim unilateralnim vježbama u trenažnom procesu mladih plivača kako bi se ujednačila propulzivna snaga obje ruke.

Rasprava

Glavni nalaz istraživanja u okviru primarnih varijabli ukazuje na jasnu razliku u brzini plivanja između spolova, dok su parametri broja zaveslaja ostali ujednačeni. Plivači su ostvarili statistički značajno bolja vremena na dionici od 25 metara u testu dominantne i nedominantne ruke u odnosu na plivačice. Zanimljivo je da se, unatoč razlikama u brzini, kod varijabli broja zaveslaja nisu pojavile statistički značajne razlike između spolova.

Ovi rezultati sugeriraju da razlika u rezultatu između plivača i plivačica juniora ne proizlazi iz većeg broja zaveslaja, nego vjerojatno iz učinkovitije proizvodnje propulzivne sile po pojedinom zaveslaju. Takvo tumačenje u skladu je s biomehaničkim pristupom prema kojem plivačka izvedba ne ovisi samo o frekvenciji pokreta, već i o sposobnosti plivača da proizvede propulziju uz što manji hidrodinamički otpor i što višu učinkovitost zaveslaja (Toussaint & Truijens, 2005).

Također, prethodna istraživanja pokazuju da su duljina zaveslaja i indeks zaveslaja važni pokazatelji plivačke tehnike i povezani s natjecateljskom uspješnošću (Costill i sur., 1985; Longo i sur., 2008). U tom kontekstu, činjenica da su plivači ostvarili brža vremena uz sličan broj zaveslaja može upućivati na veću učinkovitost svakog pojedinačnog zaveslaja, odnosno na bolji odnos između proizvedene propulzije i utrošenog motoričkog rada.

Analizom asimetrije utvrđeno je da je kod oba spola asimetrija u broju zaveslaja veća od asimetrije u brzini. Ovi podaci ukazuju na postojanje mogućih kompenzacijskih mehanizama. Plivači mogu mijenjati broj zaveslaja, odnosno tehnički obrazac izvedbe, kako bi održali stabilniju brzinu plivanja i smanjili rezultatsku asimetriju. Slični nalazi u literaturi upućuju na to da asimetrije gornjih ekstremiteta mogu biti prisutne i kod treniranih plivača, osobito kada se analiziraju sile i tehničke karakteristike zaveslaja (Morouço i sur., 2015).

Posebno je značajan nalaz razlike u indeksu efikasnosti kod plivača, što sugerira da se lateralna neujednačenost može očitovati i u kvaliteti propulzivnog djelovanja ruku. Kod plivačica nisu utvrđene značajne razlike između dominantne i nedominantne ruke, što može upućivati na ujednačeniji tehnički obrazac izvedbe. Ipak, zbog relativno malog broja ispitanika, osobito u poduzorku plivačica, ove rezultate potrebno je interpretirati oprezno.

Dobiveni rezultati imaju praktičnu vrijednost za trenažni proces mladih plivača. Procjena bilateralne asimetrije može pomoći trenerima u prepoznavanju tehničkih odstupanja koja nisu uvijek vidljiva u standardnom plivanju cijelom tehnikom. Uključivanje unilateralnih vježbi, tehničkih zadataka s naglaskom na slabiju stranu te videoanaliza zaveslaja može pridonijeti boljoj kontroli pokreta i ujednačavanju propulzivne učinkovitosti obje ruke.

Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti veći broj ispitanika različitih dobnih kategorija kako bi se utvrdilo kako se bilateralna asimetrija mijenja s dobi, spolom i trenažnim stažom. Također, preporučuje se primjena kinematičke 3D analize i mjerenja propulzivne sile kako bi se preciznije utvrdile razlike u putanji šake, vremenskoj strukturi zaveslaja i prijenosu sile kroz vodu. Bilo bi korisno istražiti asimetriju i u drugim plivačkim tehnikama te pratiti promjene indeksa efikasnosti u uvjetima progresivnog zamora tijekom plivanja dužih dionica.

Zaključak

Cilj ovog rada bio je analizirati bilateralnu asimetriju propulzivnih parametara kod plivača natjecatelja juniorskog uzrasta. Rezultati su pokazali da su plivači u odnosu na plivačice ostvarili statistički značajno brža vremena u plivanju dominantnom i nedominantnom rukom, dok se broj zaveslaja nije značajno razlikovao između spolova.

Kod oba spola utvrđena je veća asimetrija u broju zaveslaja nego u brzini plivanja. Takav nalaz upućuje na mogućnost da plivači općenito tehničkim prilagodbama i promjenom broja zaveslaja nastoje održati stabilnu brzinu kretanja unatoč lateralnim razlikama između dominantne i nedominantne ruke.

Razlike u indeksu efikasnosti posebno su bile izražene kod plivača, što ukazuje na potrebu za dodatnim praćenjem i korekcijom unilateralnih razlika u trenažnom procesu. Procjena bilateralne asimetrije može biti koristan alat za trenere jer omogućuje preciznije uočavanje tehničkih odstupanja i individualizaciju treninga.

Konačno, rezultati ovog istraživanja potvrđuju važnost analize dominantne i nedominantne strane tijela u plivanju. Ujednačavanje propulzivne učinkovitosti obje ruke može pridonijeti boljoj tehničkoj izvedbi, većoj ekonomičnosti plivanja i kvalitetnijem razvoju mladih plivača natjecatelja.

Literatura

1. Bartolomeu, R. F., Rodrigues, P., Santos, C. C., Costa, M. J., & Barbosa, T. M. (2022). Is there any effect of symmetry on velocity of the four swimming strokes? *Symmetry, 14*(1), Article 12. https://doi.org/10.3390/sym14010012
2. Costill, D. L., Kovaleski, J., Porter, D., Kirwan, J., Fielding, R., & King, D. (1985). Energy expenditure during front crawl swimming: Predicting success in middle-distance events. *International Journal of Sports Medicine, 6*(5), 266–270. https://doi.org/10.1055/s-2008-1025849
3. Longo, S., Scurati, R., Michielon, G., & Invernizzi, P. L. (2008). Correlation between two propulsion efficiency indices in front crawl swimming. *Sport Sciences for Health, 4*, 65–71. https://doi.org/10.1007/s11332-008-0069-z
4. Lopes, T. J., Morais, J. E., Pinto, M. P., & Marinho, D. A. (2022). Numerical and experimental methods used to evaluate active drag in swimming: a systematic narrative review. *Frontiers in Physiology, 13*, 938658.
5. Morouço, P. G., Marinho, D. A., Keskinen, K. L., Badillo, J. J., & Marques, M. C. (2015). Quantification of upper limb kinetic asymmetries in front crawl swimming. *Human Movement Science, 40*, 185–192. https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.12.012
6. Robinson, R. O., Herzog, W., & Nigg, B. M. (1987). Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 10*(4), 172–176.
7. Sanders, R. H., Fairweather, M. M., Alcock, A., & McCabe, C. B. (2015). An approach to identifying the effect of technique asymmetries on body alignment in swimming exemplified by a case study of a breaststroke swimmer. *Journal of Sports Science and Medicine, 14*(2), 304–314.
8. Šiljeg, K., Leko, G. i Sindik, J. (2016). Biomehaničke karakteristike zaveslaja u kraul tehnici. Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 31(1), 9–16. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/164872
9. Toussaint, H. M., & Truijens, M. J. (2005). Biomechanical aspects of peak performance in human swimming. *Animal Biology, 55*, 17–40. https://doi.org/10.1163/1570756053276907
10. Werlang, R. G., Pereira, S. M., Ruschel, C., Pereira, G. S., Prado, A. P. M., & Roesler, H. (2017). Hand force symmetry during breaststroke swimming. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 31*(1), 51–60. https://doi.org/10.11606/1807-5509201700010051

Zahvale

Autori izražavaju iskrenu zahvalnost Alumni udruzi Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu na pruženoj potpori i doprinosu realizaciji ovog istraživanja. Posebna zahvala upućuje se Plivačkom klubu Grdelin, Plivačkom klubu Jadran i Plivačkom klubu Mornar na susretljivosti, suradnji i pomoći u organizaciji provedbe mjerenja. Zahvaljujemo trenerima i svim plivačima koji su svojim sudjelovanjem omogućili provedbu istraživanja te pridonijeli kvaliteti ovog rada.

Stručni rad

SHEMATSKI PRIKAZ OSNOVNIH VJEŽBI ZA IGRU PAROVA U TENISU

Tara Matijašević
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tara.matijasevic@student.kif.hr

Zlatan Bilić[1]
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
zlatan.bilic@kif.unizg.hr

Petar Barbaros[1]
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
petar.barbaros@kif.unizg.hr

Sažetak
Igra parova u tenisu predstavlja specifičnu natjecateljsku disciplinu obilježenu visokom razinom taktičke suradnje, komunikacije i prostorne usklađenosti između partnera. Za razliku od pojedinačne igre, uspješnost u parovima u velikoj je mjeri određena sinkroniziranim djelovanjem igrača, osobito u situacijama servisa, returna i igre na mreži. Unatoč važnosti tih elemenata, u trenažnoj praksi često nedostaju jasno strukturirane i vizualno pregledne vježbe za trening igre parova. Cilj ovog rada bio je shematski i metodički prikazati i sistematizirati određene vježbe za trening parova u tenisu. Prikazane vježbe usmjerene su na razvoj taktičke suradnje, pravilnog pozicioniranja, usklađenog kretanja, presijecanja loptice te funkcionalnog povezivanja servisa i returna s igrom na mreži. Shematski prikaz vježbi omogućuje jasniju vizualizaciju prostornih odnosa, kretanja igrača i smjera loptice, čime se olakšava razumijevanje taktičkih zadataka i povećava učinkovitost trenažnog procesa. Rad pruža praktične i metodički utemeljene smjernice trenerima za kvalitetniji, pregledniji i sustavniji rad u treningu parova.

Ključne riječi: *taktička suradnja, prostorna organizacija igre, situacijski trening*

MODELS OF DRILLS FOR DOUBLES TENNIS: A SCHEMATIC AND METHODOLOGICAL OVERVIEW

Abstract
Doubles tennis is a specific competitive discipline characterized by a high level of tactical cooperation, communication, and spatial coordination between partners. Unlike singles play, success in doubles largely depends on synchronized actions of both players, particularly in serve, return, and net-play situations. Despite the importance of these elements, coaching practice often lacks clearly structured and visually accessible training models for the development of doubles play. This professional paper aimed to present and systematize selected drills for doubles tennis training through a schematic and methodological approach. The presented drills are focused on the development of tactical cooperation, proper positioning, coordinated movement, poaching, and the functional integration of serve and return with net play. Schematic representations of the drills enable clearer visualization of spatial relationships, player movement, and ball trajectories, thereby facilitating the understanding of tactical tasks and improving training efficiency. This paper provides coaches with practical and methodologically grounded guidelines for a more systematic, transparent, and effective approach to doubles tennis training.

Keywords: *tactical cooperation, spatial organization of play, situational training*

Uvod

Igra teniskih parova (doubles) predstavlja specifičnu disciplinu u tenisu koja se, unatoč svojoj zastupljenosti u natjecateljskom i rekreativnom kontekstu, u trenažnom procesu često obrađuje manje sustavno od pojedinačne igre. Za razliku od pojedinačne igre, igra parova zahtijeva višu razinu međusobne suradnje, komunikacije i taktičke usklađenosti između partnera, pri čemu se odluke moraju donositi brzo i sinkronizirano u uvjetima stalne promjene situacije na terenu (Crespo i Reid, 2009; Lausic i sur., 2009; Black i Van de Braam, 2012).

Trening igre u parovima ima višestruku vrijednost. Primjerice, s motoričkog aspekta doprinosi razvoju brzine reakcije, prostorne orijentacije i usklađenog kretanja u odnosu na partnera i protivnički par. Promatrajući tehničko-taktički aspekt naglasak je na kvalitetnom pozicioniranju, učinkovitoj igri na mreži, pokrivanju prostora, pravodobnom donošenju odluka te usklađenom djelovanju partnera u situacijama servisa, reterna i završnice poena. Posebno važnu ulogu imaju obrasci kretanja i reagiranja u situacijama presijecanja loptice, preuzimanja inicijative na mreži te uporabe različitih formacija servisa i reterna, poput klasične, I-formacije i australske formacije (Reid i sur., 2016; Black i Van de Braam, 2012; Kocib i sur., 2020).

Unatoč navedenim zahtjevima i specifičnostima, u svakodnevnoj trenerskoj praksi često nedostaju jasno strukturirani i vizualno pregledni modeli vježbi za igru u parovima. Trenažni sadržaji nerijetko se temelje na improvizaciji ili se prenose iz metodike pojedinačne igre, iako takav pristup ne odgovara u potpunosti zahtjevima igre parova. Poseban problem predstavlja otežano razumijevanje prostorno-taktičkih odnosa među igračima, osobito kod mlađih ili manje iskusnih tenisača, kojima verbalne upute često nisu dovoljne za potpuno shvaćanje zadatka i kvalitetnu provedbu vježbe (Crespo, Reid i Miley, 2012; Black i Van de Braam, 2012; Kovacs, 2007).

U tom kontekstu shematski prikaz vježbi predstavlja vrijedan didaktičko-metodički alat jer omogućuje jasniju vizualizaciju pozicija igrača, smjera kretanja, putanje loptice i osnovnih taktičkih ciljeva pojedine vježbe. Takav pristup može olakšati planiranje i provedbu treninga, povećati razumijevanje zadataka te doprinijeti većoj učinkovitosti procesa učenja i usvajanja taktičkih obrazaca igre. U treningu parova njegova je važnost dodatno naglašena jer omogućuje pregledan prikaz odnosa između partnera, njihovog zajedničkog djelovanja te promjena uloga tijekom poena (Crespo, Reid i Miley, 2012; Kocib i sur., 2020).

Slijedom navedenoga, cilj ovog stručnog rada jest prikazati i sistematizirati odabrane vježbe za trening parova kroz jasan shematski i metodički prikaz. Naglasak je stavljen na vježbe koje razvijaju taktičku suradnju, komunikaciju, pravilno pozicioniranje i prostornu koordinaciju partnera, s ciljem unaprjeđenja kvalitete trenažnog procesa i lakše primjene u svakodnevnom radu trenera.

Shematski prikaz vježbi

U ovom poglavlju prikazane su odabrane vježbe za trening tenisa u parovima, s naglaskom na njihovu taktičku i metodičku primjenu u trenažnom procesu. Vježbe su odabrane s ciljem razvoja suradnje partnera, pravilnog pozicioniranja, usklađenog kretanja te učinkovitog povezivanja servisa, reterna i igre na mreži. Svaka vježba prikazana je shematski kako bi se jasno istaknuli prostorni odnosi među igračima, smjerovi kretanja i osnovne taktičke zakonitosti izvedbe. Takav prikaz trenerima i igračima omogućuje lakše razumijevanje zadataka te jednostavniju primjenu sadržaja u praksi.

Kazalo pojmova:

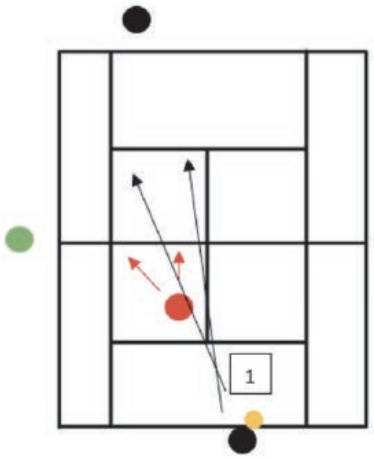
1. Igrač koji izvodi vježbu
2. Igrač koji sudjeluje u provedbi vježbe
3. Trener
4. Loptica
5. Smjer loptice
6. Smjer kretanja igrača

Zrcalo

Vježba **Zrcalo** usmjerena je na razvoj taktičke usklađenosti igrača na mreži s igračem koji servira. Njezina osnovna svrha jest naučiti igrača na mreži pravodobno prepoznavati smjer servisa suigrača te u skladu s time prilagoditi vlastitu poziciju i kretanje na terenu. Na taj se način razvija razumijevanje zajedničkog djelovanja para u početnoj fazi poena, osobito u situacijama kada kvaliteta servisa izravno utječe na mogućnost presijecanja reterna i preuzimanja inicijative u igri.

Taktička vrijednost ove vježbe očituje se u uvježbavanju kretanja igrača na mreži prema sredini ili prema vanjskom dijelu terena, ovisno o smjeru servisa i očekivanom smjeru reterna protivnika. Time se potiče pravilno zatvaranje prostora, povećava pritisak na protivnički par i stvaraju se povoljniji uvjeti za aktivnu igru na mreži. Vježba istodobno razvija anticipaciju, koordinaciju kretanja i suradnju između partnera, što su ključni elementi učinkovite igre parova.

Budući da vjerno simulira situaciju servisa i prve izmjene u poenu, ova se vježba može smatrati funkcionalnim modelom za učenje osnovnih taktičkih principa igre parova. Posebno je korisna u radu s igračima koji usvajaju pravila pozicioniranja i zajedničkog kretanja nakon servisa.



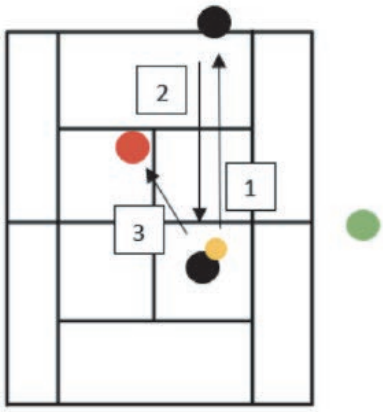
Slika 1. Zrcalo

Trokut

Vježba **Trokut** usmjerena je na razvoj taktičkog razumijevanja međusobnog pokrivanja prostora i usklađenog kretanja partnera u situacijama kada je jedan igrač aktivno uključen u igru na mreži. Njezina je osnovna svrha naučiti igrače kako zauzeti optimalne pozicije u odnosu na smjer loptice, položaj suigrača i raspored protivničkog para, pri čemu se naglasak stavlja na očuvanje ravnoteže unutar para i kontrolu središnjeg dijela terena.

Taktička vrijednost ove vježbe posebno dolazi do izražaja u situacijama kada je igrač na mreži izložen voleju od protivničkog igrača na mreži ili mora reagirati na brzu promjenu smjera igre. U takvim okolnostima partner treba pravodobno prilagoditi vlastiti položaj kako bi zatvorio otvorene prostore i osigurao stabilnu poziciju para. Učenjem kretanja prema sredini servisnog polja i usklađenog pomicanja u odnosu na partnera razvija se bolja prostorna organizacija, smanjuje se mogućnost nastanka praznih zona i povećava se ukupna taktička sigurnost u igri parova.

Osim što doprinosi razumijevanju osnovnih principa timskog pokrivanja terena, vježba potiče komunikaciju, anticipaciju i pravodobno donošenje odluka u dinamičnim situacijama. Zbog svoje situacijske sličnosti s realnim obrascima igre, posebno je korisna u radu na stabilizaciji pozicija para na terenu i unapređenju suradnje u igri na mreži.



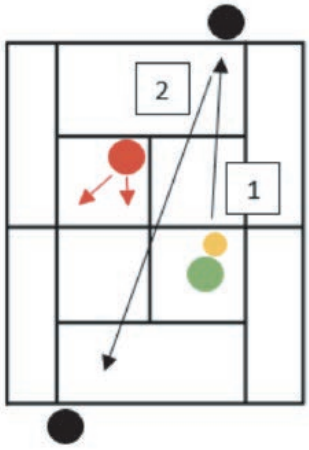
Slika 2. Trokut

Završi poen

Vježba **Završi poen** usmjerena je na razvoj taktičke suradnje između igrača na osnovnoj crti i igrača na mreži, s ciljem stvaranja završne situacije u poenu. Temelji se na obrascu igre u kojem igrač s osnovne crte kvalitetnim i dovoljno dubokim dijagonalnim udarcem stvara uvjete da suigrač na mreži prepozna priliku za aktivno uključivanje i završetak poena. Na taj se način razvija razumijevanje međusobne povezanosti udaraca i uloga unutar para.

Taktička vrijednost ove vježbe očituje se u učenju kako jedan kvalitetno usmjeren udarac može otvoriti prostor i stvoriti prednost za partnera na mreži. Igrač na osnovnoj crti pritom ne sudjeluje samo u održavanju izmjene, nego aktivno gradi situaciju za napadačko djelovanje suigrača. Istodobno, igrač na mreži uči pravodobno prepoznati trenutak za presijecanje loptice i agresivno završavanje poena, čime se razvija sposobnost anticipacije i preuzimanja inicijative.

Vježba vjerno prikazuje jedan od temeljnih taktičkih obrazaca u igri parova, u kojem uspješnost para ne ovisi isključivo o individualnoj kvaliteti pojedinog udarca, nego o povezanosti djelovanja oba igrača na terenu. Zbog toga je osobito korisna u trenažnom procesu usmjerenom na razvoj ofenzivne igre, bolje prostorne koordinacije i učinkovitije realizacije prednosti stvorene tijekom poena.



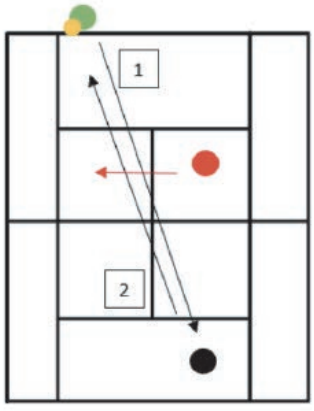
Slika 3. Završi poen

Presjecanje voleja

Vježba **Presjecanje voleja** usmjerena je na razvoj sposobnosti pravodobnog prepoznavanja situacije za aktivan ulazak na lopticu i završavanje poena na mreži. Njezina je osnovna svrha naučiti igrača kako čitati smjer, visinu i brzinu protivničkog udarca te na temelju toga procijeniti optimalan trenutak za presijecanje loptice. Na taj se način razvija jedna od ključnih taktičkih vještina u igri parova, odnosno sposobnost preuzimanja inicijative u ranoj fazi izmjene.

Taktička vrijednost ove vježbe očituje se u tome što igrača uči aktivnom i odlučnom ponašanju na mreži, umjesto pasivnog zadržavanja svoje pozicije. Pravodobnim kretanjem prema loptici i agresivnim volejem igrač smanjuje vrijeme reakcije protivniku, vrši pritisak na suparnički par i povećava vjerojatnost brzog osvajanja poena. Istodobno se razvija anticipacija, eksplozivnost prvog koraka i osjećaj za procjenu prostora koji je moguće zatvoriti presijecanjem.

Osim individualne taktičke vrijednosti, vježba doprinosi i boljoj suradnji partnera jer uspješno presjecanje voleja ovisi o usklađenom pozicioniranju oba igrača. Dok jedan igrač aktivno napada lopticu na mreži, partner mora prepoznati promjenu situacije i prilagoditi vlastiti položaj radi pokrivanja preostalog prostora. Zbog toga je ova vježba posebno korisna u razvoju agresivne, ali organizirane igre parova, u kojoj mrežni igrač ima važnu ulogu u završnici poena.



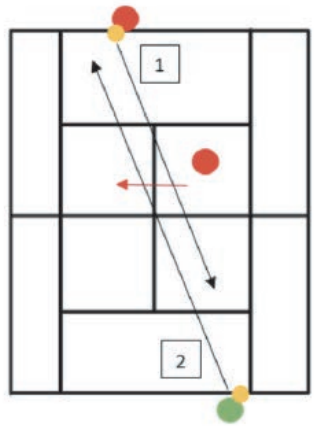
Slika 4. Presjecanje voleja

Servis+presjecanje loptice

Vježba **Servis i presjecanje loptice** usmjerena je na povezivanje kvalitete servisa s aktivnim djelovanjem igrača na mreži. Njezina je osnovna svrha razviti razumijevanje taktičke povezanosti između početnog udarca i završetka poena, pri čemu se naglasak stavlja na to da kvalitetan servis ne predstavlja samo sredstvo započinjanja poena, nego i osnovu za stvaranje prednosti u igri.

Taktička vrijednost ove vježbe očituje se u učenju kako dobro usmjeren i dovoljno učinkovit servis može ograničiti mogućnosti protivničkog reterna te otvoriti prostor suigraču na mreži za pravodobno presijecanje loptice. Igrač na mreži pritom razvija osjećaj za anticipaciju i procjenu trenutka kada može agresivno reagirati, dok server uči razumjeti kako kvaliteta njegova servisa izravno utječe na mogućnost zajedničkog preuzimanja inicijative u poenu.

Vježba dodatno potiče usklađeno djelovanje partnera jer zahtijeva jasno razumijevanje zajedničkog taktičkog cilja već od samog početka poena. Dok jedan igrač servisom stvara pritisak i usmjerava igru, drugi mora prepoznati priliku za ulazak na lopticu i završetak poena na mreži. Zbog toga ova vježba predstavlja važan model za razvoj ofenzivne igre u parovima, pri čemu se servis koristi kao temeljno sredstvo stvaranja prostorne i vremenske prednosti.



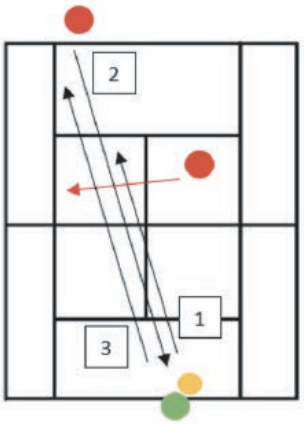
Slika 5. Servis+presjecanje loptice

Retern+presjecanje loptice

Vježba **Retern i presjecanje loptice** usmjerena je na razvoj aktivnog i taktički usmjerenog pristupa returnu u igri parova. Njezina je osnovna svrha naučiti igrače kako retern ne predstavlja samo sredstvo ulaska u poen, nego i važan element za stvaranje napadačke prilike unutar para. Naglasak je stavljen na kvalitetu i usmjerenost reterna kojim se suigraču na mreži otvara mogućnost za pravodobno presijecanje loptice i završetak poena.

Taktička vrijednost ove vježbe očituje se u razumijevanju da uspješan retern u parovima treba imati jasnu funkcionalnu svrhu. Umjesto pasivnog vraćanja servisa, igrač uči odigrati retern koji otežava reakciju protivničkom paru, ograničava njihove mogućnosti nastavka igre i stvara povoljne uvjete za aktivno uključivanje partnera na mreži. Na taj se način razvija povezanost između kvalitete početnog udarca nakon servisa protivnika i daljnjeg taktičkog razvoja poena.

Osim individualnog tehničko-taktičkog doprinosa igrača koji izvodi retern, vježba naglašava važnost usklađenog djelovanja oba partnera. Igrač na mreži mora pravodobno prepoznati kvalitetu i smjer reterna te reagirati odlučnim kretanjem prema loptici, dok partner preuzima ulogu stvaranja inicijalne prednosti. Time se razvijaju anticipacija, komunikacija i suradnja, što ovu vježbu čini posebno korisnom za usvajanje aktivnog i organiziranog modela igre para u situacijama vraćanja servisa.



Slika 6. Retern+presjecanje loptice

Zaključak

Provođenje prikazanih vježbi dovodi do spoznaje da uspješnost u igri parova u velikoj mjeri proizlazi iz kvalitetne taktičke suradnje, međusobne usklađenosti i pravodobnog donošenja odluka, a ne isključivo iz individualne tehničke razine igrača. U tom smislu, trening parova zahtijeva sadržaje koji istodobno razvijaju komunikaciju, prostornu koordinaciju, razumijevanje uloga unutar para i sposobnost zajedničkog reagiranja u različitim situacijama igre.

Vrijednost prikazanih vježbi osobito se očituje u njihovoj visokoj situacijskoj usmjerenosti. Usmjerene su na tipične obrasce igre parova, poput povezivanja servisa i returna s igrom na mreži, presijecanja loptice, zatvaranja prostora i završavanja poena kroz usklađeno djelovanje partnera. Takvim pristupom omogućuje se razvoj taktičkog razumijevanja igre u uvjetima koji su bliski stvarnim natjecateljskim zahtjevima.

Poseban doprinos ovog rada proizlazi iz shematskog prikaza vježbi, koji trenerima i igračima omogućuje jasnije razumijevanje prostornih odnosa, smjerova kretanja i osnovnih taktičkih zakonitosti igre parova. Vizualno prikazani sadržaji mogu olakšati planiranje i provedbu treninga, smanjiti mogućnost pogrešne interpretacije zadataka te pridonijeti većoj učinkovitosti procesa učenja i usvajanja specifičnih obrazaca igre.

Zaključno, sustavna primjena shematski i metodički oblikovanih vježbi može značajno unaprijediti kvalitetu trenažnog procesa igre parova, osobito u radu s mlađim uzastima. Takav pristup trenerima pruža praktičan i pregledan alat za razvoj taktičke suradnje, bolje organizacije igre i veće natjecateljske učinkovitosti u skladu sa zahtjevima suvremenog tenisa.

Literatura

1. Black, W., & Van de Braam, M. (2012). *The modern game of doubles: A tactical perspective. ITF Coaching and Sport Science Review, 56*, 13–14.
2. Crespo, M., & Reid, M. (2007). *Motivation in tennis. British Journal of Sports Medicine, 41*(11), 769–772.
3. Crespo, M., & Miley, D. (1998). *ITF Advanced Coaches Manual*. London: International Tennis Federation.
4. Kocib, T., Carboch, J., Cabela, M., & Kresta, J. (2020). *Tactics in tennis doubles: Analysis of the formations used by the serving and receiving teams. International Journal of Physical Education, Fitness and Sports, 9*(2), 45–50. https://-doi.org/10.34256/ijpefs2026
5. Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology: Training the competitive athlete. *Sports Medicine, 37*(3), 189–198.
6. Lausic, D., Tenenbaum, G., Eccles, D. W., Jeong, A., & Johnson, T. (2009). *Intrateam communication and performance in doubles tennis. Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*(2), 281–290. https://-doi.org/10.1080/02701367.2009.10599563
7. Reid, M., Crespo, M., Lay, B., & Berry, J. (2007). *Skill acquisition in tennis: Research and current practice. Journal of Science and Medicine in Sport, 10*(1), 1–10.

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA BRZINE I PRECIZNOSTI IZVOĐENJA TENISKIH UDARACA U MLAĐIM DOBNIM KATEGORIJAMA

Petar Barbaros
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
petar.barbaros@kif.unizg.hr

Zlatan Bilić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
zlatan.bilic@kif.unizg.hr

Sara Šanjug
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
sara.sanjug@kif.hr

Sažetak
Cilj ovoga rada bio je prikazati rezultate testiranja brzine i preciznosti teniskih udaraca kod mladih tenisača i tenisačica dobnih kategorija U12, U14 i U16. U istraživanju su sudjelovala 24 ispitanika, osam u svakoj dobnoj kategoriji, pri čemu su bili ravnomjerno zastupljeni dječaci i djevojčice. Svi ispitanici bili su među deset najbolje rangiranih igrača u svojoj kategoriji na području Zagreba. Testiranje je provedeno u dvoranskim uvjetima na tvrdoj podlozi. Procjenjivane su brzina prvog i drugog servisa, ukupna preciznost servisa te ukupna preciznost forhenda, bekenda i voleja. Razlike između dobnih kategorija analizirane su jednosmjernom analizom varijance, uz Tukey HSD post-hoc test. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u brzini prvog i drugog servisa, pri čemu su vrijednosti rasle s dobi. Kategorija U16 ostvarila je najveće brzine servisa, dok su najniže vrijednosti zabilježene u kategoriji U12. Preciznost servisa bila je najveća u kategoriji U14, a statistički značajna razlika utvrđena je između U14 i U16. Ukupna preciznost forhenda, bekenda i voleja nije se statistički značajno razlikovala između dobnih kategorija. Dobiveni rezultati upućuju na važnost redovitog terenskog testiranja mladih tenisača radi objektivnog praćenja razvoja i kvalitetnijeg usmjeravanja trenažnog procesa.

Ključne riječi: *razvoj tenisača; natjecateljski uzrast; servis; motorička izvedba; terenska dijagnostika*

AGE-RELATED DIFFERENCES IN THE SPEED AND ACCURACY OF TENNIS STROKES IN YOUNG COMPETITIVE TENNIS PLAYERS

Abstract
This study aimed to present the results of field-based testing of stroke speed and accuracy in young competitive tennis players from the U12, U14, and U16 age categories. The sample included 24 participants, with eight players in each age category and an equal number of boys and girls. All participants were ranked among the top ten players in their respective age categories in the Zagreb area. Testing was conducted indoors on a hard court under standardized conditions. The assessed variables included first and second serve speed, overall serve accuracy, and overall forehand, backhand, and volley accuracy. Differences between age categories were analyzed using one-way analysis of variance, followed by Tukey HSD post-hoc testing. The results showed statistically significant differences in both first and second serve speed, with values increasing across age categories. The U16 players achieved the highest serve speeds, whereas the lowest values were recorded in the U12 category. Serve accuracy was highest in the U14 category, with a statistically significant difference observed between U14 and U16 players. No statistically significant differences were found between age categories in overall forehand, backhand, and volley accuracy. These findings highlight the importance of regular field-based testing in young tennis players, as it enables objective monitoring of player development and provides practical information for more targeted and individualized training.

Keywords: *player development; competitive age group; serve; motor performance; field diagnostics*

Uvod

Testiranje tenisača predstavlja važan segment suvremenog dijagnostičkog i trenažnog procesa jer omogućuje objektivnu procjenu sposobnosti relevantnih za uspješnost u igri te pruža korisne smjernice za planiranje, kontrolu i individualizaciju treninga. Tenis je kompleksan sport u kojem se izmjenjuju kratkotrajni eksplozivni napori, učestale promjene smjera kretanja i visoki tehničko-taktički zahtjevi, zbog čega procjena sportaša mora obuhvatiti više dimenzija izvedbe, uključujući brzinu, agilnost, snagu, izdržljivost i specifične teniske vještine (Kovacs, 2007; Fernandez-Fernandez, Ulbricht i Ferrauti, 2014). U razvojnim dobnim kategorijama posebno je važno pratiti promjene u izvedbi osnovnih teniskih udaraca jer se tijekom odrastanja mijenjaju tjelesne, motoričke i tehničke karakteristike igrača. Brzina servisa može biti povezana s razinom tjelesnog razvoja, mišićnom snagom, koordinacijom i učinkovitim prijenosom sile kroz kinetički lanac. S druge strane, preciznost udaraca ovisi o kontroli pokreta, stabilnosti tehničke izvedbe i sposobnosti usmjeravanja lopte prema zadanim ciljevima. Zbog toga brzina i preciznost predstavljaju važne, ali različite pokazatelje teniske izvedbe.

U tom kontekstu, terensko testiranje ima osobitu vrijednost jer omogućuje procjenu igrača u uvjetima koji su sličniji stvarnim zahtjevima teniske igre nego laboratorijska mjerenja. Fernandez-Fernandez, Ulbricht i Ferrauti (2014) naglašavaju da se baterije testova u tenisu primjenjuju i u laboratorijskim i u terenskim uvjetima, ali da upravo terenski testovi imaju izraženu praktičnu vrijednost kada je cilj procijeniti sposobnosti povezane sa stvarnom sportskom izvedbom. Također, Ziv i Lidor (2009) ističu važnost praćenja fizičkih obilježja, fizioloških karakteristika i on-court izvedbe kako bi se bolje razumjela uspješnost tenisača i usmjerio njihov daljnji razvoj.

Dodatnu važnost terenskom testiranju daje i činjenica da tenis uključuje specifične fiziološke, mehaničke i psihološke zahtjeve, pri čemu se tijekom meča razvija umor koji može negativno utjecati na kvalitetu kretanja i izvedbe udaraca. Reid i Duffield, (2014) navode da razumijevanje odgovora organizma tijekom teniskog meča može pomoći u preciznijem planiranju treninga i oporavka, što dodatno potvrđuje potrebu za redovitim i specifično usmjerenim praćenjem igrača.
Sukladno navedenome, terensko testiranje može se smatrati jednim od ključnih alata u procjeni treniranosti tenisača, jer omogućuje objektivno praćenje napretka, identifikaciju individualnih potreba te kvalitetnije usmjeravanje trenažnog procesa u skladu sa zahtjevima natjecateljske igre.

Cilj ovoga rada je prikazati postupak testiranja te utvrditi postoje li razlike u brzini i preciznosti osnovnih teniskih udaraca između mladih natjecateljskih tenisača i tenisačica uzrasta do 12., 14. i 16. godina na području grada Zagreba.

Metode rada

1. Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovala ukupno 24 ispitanika, podijeljena u tri dobne kategorije: U12, U14 i U16. Svaku kategoriju činilo je osam ispitanika, pri čemu su bili ravnomjerno zastupljeni dječaci i djevojčice, odnosno po četiri ispitanika svakog spola. Svi uključeni igrači i igračice bili su rangirani među deset najboljih u svojoj dobnoj kategoriji na području Zagreba.

Tablica 1. Struktura uzorka ispitanika prema dobnoj kategoriji i spolu

Dobna kategorija	Dječaci (n)	Djevojčice (n)	Ukupno (n)
U12	4	4	8
U14	4	4	8
U16	4	4	8
Ukupno	**12**	**12**	**24**

2. Uzorak varijabli

U radu su analizirane varijable za procjenu brzine i preciznosti osnovnih teniskih udaraca. Varijable brzine odnosile su se na brzinu prvog i drugog servisa, izraženu u kilometrima na sat (km/h). Varijable preciznosti odnosile su se na ukupnu preciznost servisa te ukupnu preciznost forhenda, bekenda i voleja. Analizirane varijable bile su: brzina prvog servisa, brzina drugog servisa, ukupna preciznost servisa, ukupna preciznost forhenda, bekenda i voleja.

Tablica 2. Pregled primijenjenih terenskih testova za procjenu brzine i preciznosti teniskih udaraca.

Test	Procjenjivana sposobnost	Opis zadatka	Broj izvedbi
Brzina i preciznost servisa	Brzina i preciznost prvog i drugog servisa	Servis sa strane izjednačenja i prednost strane u zadane zone preciznosti (6 zona preciznosti)	36 prvih i 36 drugih servisa
Preciznost izvođenja forhenda i bekenda u zadanu zonu bez promjene smjera nadolazeće loptice.	Preciznost osnovnih udaraca bez promjene smjera	Na dijagonalno dodanu loptu izvodi se dijagonalni, a na paralelno dodanu loptu paralelni udarac	40 udaraca
Preciznost izvođenja forhenda i bekenda u zadanu zonu uz promjenu smjera nadolazeće loptice.	Preciznost osnovnih udaraca pri promjeni smjera	Na dijagonalno dodanu loptu izvodi se paralelni, a na paralelno dodanu loptu dijagonalni udarac	40 udaraca
Preciznost forhend voleja	Preciznost kratkih i dugih forhend voleja	Izvode se kratki i dugi voleji u dijagonalnom i paralelnom smjeru	40 udaraca
Preciznost bekend voleja	Preciznost kratkih i dugih bekend voleja	Izvode se kratki i dugi voleji u dijagonalnom i paralelnom smjeru	40 udaraca

3.Protokol istraživanja

Testiranje je provedeno u listopadu 2025. godine u dvoranskim uvjetima, na tvrdoj podlozi, prema standardiziranom protokolu. Prije početka testiranja ispitanici su proveli uobičajeno zagrijavanje koje je uključivalo opće pripremne vježbe, specifično tenisko zagrijavanje. Nakon zagrijavanja provedeni su specifični terenski testovi za procjenu brzine i preciznosti osnovnih teniskih udaraca. Testiranje je uključivalo procjenu brzine i preciznosti servisa, preciznosti forhenda i bekenda u zadržavanju smjera, preciznosti forhenda i bekenda u promjeni smjera te preciznosti forhend i bekend voleja. Svi rezultati bilježeni su neposredno tijekom testiranja, a uvjeti provedbe bili su jednaki za sve ispitanike kako bi se osigurala usporedivost rezultata između dobnih kategorija.

4. Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni metodama deskriptivne i inferencijalne statistike. Za svaku dobnu kategoriju izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije rezultata brzine prvog servisa, brzine drugog servisa, ukupne preciznosti servisa te ukupne preciznosti forhenda, bekenda i voleja.

Razlike između dobnih kategorija U12, U14 i U16 analizirane su jednosmjernom analizom varijance (one-way ANOVA). U slučaju statistički značajnog glavnog efekta dobne kategorije provedena je Tukey HSD post-hoc analiza radi utvrđivanja razlika između pojedinih dobnih kategorija. Veličina učinka prikazana je eta-kvadratom (η^2). Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji brzine i preciznosti teniskih udaraca prema dobnim kategorijama

Varijabla	U12 AS ± SD	U14 AS ± SD	U16 AS ± SD
Brzina 1. servisa (km/h)	115,43 ± 12,82	134,10 ± 8,30	152,36 ± 8,70
Brzina 2. servisa (km/h)	102,16 ± 5,73	112,73 ± 10,26	125,89 ± 7,56
Preciznost servisa	1,64 ± 0,29	2,04 ± 0,42	1,41 ± 0,31
Preciznost FH, BH i FH I BH voleja	3,90 ± 0,74	3,38 ± 0,46	3,13 ± 0,61

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; FH – forhend; BH – bekend. Vrijednosti brzine servisa izražene su u km/h.

Iz prikazanih deskriptivnih rezultata vidljivo je da se prosječna brzina prvog i drugog servisa povećavala s porastom dobne kategorije. Najveće vrijednosti brzine servisa ostvarili su ispitanici kategorije U16, dok su najniže vrijednosti zabilježene u kategoriji U12. Preciznost servisa bila je najveća u kategoriji U14, dok je ukupna preciznost forhenda, bekenda i voleja bila najveća u kategoriji U12.

Tablica 4. Rezultati jednosmjerne analize varijance za razlike između dobnih kategorija

Varijabla	F	p	η^2	Post-hoc razlike
Brzina 1. servisa (km/h)	26,48	<0,001	0,72	U12 < U14; U12 < U16; U14 < U16
Brzina 2. servisa (km/h)	17,39	<0,001	0,62	U12 < U14; U12 < U16; U14 < U16
Preciznost servisa	7,04	0,005	0,40	U14 > U16
Preciznost FH, BH i FH I BH voleja	3,25	0,059	0,24	Nema statistički značajnih razlika

Legenda: F – vrijednost jednosmjerne analize varijance; p – razina statističke značajnosti; η^2 – eta-kvadrat, mjera veličine učinka; FH – forhend; BH – bekend. Post-hoc razlike prikazane su prema Tukey HSD testu.

Rezultati jednosmjerne analize varijance pokazali su statistički značajne razlike između dobnih kategorija u brzini prvog servisa, brzini drugog servisa i preciznosti servisa. Post-hoc analiza pokazala je da se brzina prvog i drugog servisa značajno razlikovala između svih dobnih kategorija, pri čemu su starije kategorije ostvarile veće vrijednosti. Kod preciznosti servisa značajna razlika utvrđena je između kategorija U14 i U16, dok kod ukupne preciznosti forhenda, bekenda i voleja nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Rasprava

Rezultati ovoga rada pokazuju jasne dobne razlike u brzini servisa, pri čemu su igrači kategorije U16 ostvarili najveće vrijednosti brzine prvog i drugog servisa, zatim U14, dok su najniže vrijednosti zabilježene u kategoriji U12. Takav nalaz može se smatrati očekivanim s obzirom na to da se s porastom dobi povećavaju tjelesna visina, mišićna snaga, koordinacija i stabilnost tehničke izvedbe, što može izravno utjecati na učinkovitost servisa. Slične rezultate navodi Söğüt (2016), koji je kod mladih tenisača utvrdio povezanost brzine servisa s razinom teniske vještine i tjelesnom visinom.

Statistički značajne razlike u brzini prvog i drugog servisa između svih dobnih kategorija upućuju na to da je servis vrlo osjetljiv pokazatelj razvojnog statusa mladih igrača. Girard, Micallef i Millet (2005) pokazali su da učinkovitost servisa ovisi o kvaliteti prijenosa sile kroz kinetički lanac, osobito doprinosu donjih ekstremiteta. To dodatno objašnjava zašto stariji i fizički razvijeniji igrači postižu veće brzine servisa. U tom smislu, porast brzine servisa od U12 prema U16 vjerojatno nije posljedica samo tehničkog napretka, nego i većih antropometrijskih i motoričkih kapaciteta.

Za razliku od brzine servisa, preciznost servisa nije pokazala linearan porast s dobi. Najbolje rezultate ostvarila je kategorija U14, dok je kategorija U16 imala nižu preciznost, unatoč najvećim vrijednostima brzine servisa. Ovaj nalaz upućuje na mogući odnos između brzine i kontrole izvedbe. Stariji igrači vjerojatno serviraju agresivnije i s većim intenzitetom, što može povećati brzinu, ali istodobno smanjiti preciznost. Fernandez-Fernandez, Ulbricht i Ferrauti (2014) naglašavaju da se u tenisu tehničke vještine i fizičke sposobnosti trebaju promatrati povezano, jer veća fizička izvedba ne mora automatski značiti i bolju tehničku učinkovitost.

Ukupna preciznost forhenda, bekenda i voleja pokazala je trend smanjenja od U12 prema U16, ali razlike nisu bile statistički značajne. Ovaj rezultat treba tumačiti oprezno jer mlađi igrači često izvode udarce sporije i kontroliranije, dok stariji igrači češće pokušavaju igrati s većom brzinom, rotacijom i taktičkom namjerom. Zbog toga sama preciznost u testnim uvjetima ne mora u potpunosti odražavati kvalitetu natjecateljske izvedbe. Reid i Duffield (2014) ističu da je teniska izvedba rezultat međudjelovanja tehničkih, taktičkih, fizioloških i psiholoških čimbenika, zbog čega rezultate terenskih testova treba promatrati u širem kontekstu razvoja igrača.

Važno je istaknuti da rezultati ovoga rada n

e omogućuju donošenje konačnih normativnih vrijednosti, već ih treba promatrati kao inicijalni uvid u obilježja brzine i preciznosti udaraca kod mladih natjecateljskih tenisača i tenisačica. Na dobivene rezultate mogli su utjecati veličina uzorka, individualne razlike u biološkom sazrijevanju, spolne razlike, tehnička razina igrača, kao i način izvedbe u specifičnim uvjetima testiranja. Iz navedenog razloga bilo bi uputno u budućim istraživanjima uključiti veći broj ispitanika te po mogućnosti uzeti u obzir i dodatne pokazatelje koji bi omogućili još preciznije tumačenje dobivenih rezultata testiranja.

Zaključak

Provedeno istraživanje potvrđuje vrijednost terenskog testiranja u procjeni specifičnih pokazatelja teniske izvedbe kod mladih tenisača i tenisačica. Dobiveni rezultati pokazuju da se pojedine komponente izvedbe ne razvijaju jednako, zbog čega je u trenažnom procesu potrebno istodobno pratiti i brzinu i preciznost udaraca.

Praktična vrijednost ovoga rada ogleda se u mogućnosti mjerljivog i objektivnijeg praćenja razvoja mladih tenisača što svakako može utjecati na bolje usmjeravanje trenažnih sadržaja prema individualnim ciljevima i potrebama mladih tenisača i tenisačica. U radu s mlađim kategorijama naglasak ne bi trebao biti samo na povećanju brzine udaraca, nego i na očuvanju tehničke kontrole, preciznosti i kvalitete izvedbe u uvjetima koji su što sličniji zahtjevima igre. Dobiveni nalazi mogu poslužiti kao polazište za daljnja istraživanja i praktičnu primjenu u trenažnom procesu, osobito u području redovitog praćenja razvoja igrača, individualizacije treninga i povezivanja dijagnostičkih rezultata s konkretnim trenažnim ciljevima.

Literatura

1. Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A. i Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it? *British Journal of Sports Medicine, 48*(Suppl. 1), i22–i31.
2. Girard, O., Micallef, J. P. i Millet, G. P. (2005). Lower-limb activity during the power serve in tennis: Effects of performance level. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(6), 1021–1029.
3. Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology: Training the competitive athlete. *Sports Medicine, 37*(3), 189–198.
4. Reid, M. i Duffield, R. (2014). The development of fatigue during match-play tennis. *British Journal of Sports Medicine, 48(*Suppl. 1), i7–i11.
5. Söğüt, M. (2016). Ball speed during the tennis serve in relation to skill level and body height. *Pamukkale Journal of Sport Sciences, 7*(2), 51–57.
6. Ziv, G. i Lidor, R. (2009). Physical attributes, physiological characteristics, on-court performances and nutritional strategies of male and female tennis players. *Sports Medicine, 39*(6), 547–568.

Stručni rad

MODELI KONDICIJSKE PRIPREME U AKROBATSKOM ROCK'N'ROLLU

Ivana Protuđer
Karate klub Croatia, Zagreb
protuder.i@gmail.com

Morana Šćrbec
Zagreb
moranasegaric.ms@gmail.com

Sažetak
Akrobatski rock`n`roll je vrlo dinamičan i atraktivan sport. Da bi se postizali vrhunski rezultati, nije dovoljno samo posjedovanje određenog talenta i poželjnih morfoloških karakteristika, već je potrebno posjedovati i optimalnu razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti za koju je potrebna sustavna kondicijska priprema.

S obzirom da je akrobatski rock`n`roll mješoviti sport jer se pretežito radi o plesnom paru, kondicijska priprema mora biti prilagođena i ženama i muškarcima te usmjerena prema sposobnostima koje su specifične za njihovu ulogu tijekom izvedbe koreografije. U ovom radu prikazano je planiranje i programiranje kondicijske pripreme u akrobatskom rock`n`roll u fazama višestrane pripreme, bazične i specifično situacijske.

Ključne riječi: *akrobatski rock `n` roll, motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti, kondicijska priprema*

MODELS OF PHYSICAL CONDITIONING IN ACROBATIC ROCK'N'ROLL

Summary
Acrobatic rock'n'roll is a very dynamic and attractive sport. In order to achieve top results, it is not enough to possess only a certain level of talent and desirable morphological characteristics, but it is also necessary to have an optimal level of motor and functional abilities, which require systematic physical conditioning.

Given that acrobatic rock'n'roll is a mixed sport, as it is predominantly performed in pairs, physical conditioning must be adapted to both women and men and directed toward abilities that are specific to their roles during the performance of the choreography. This paper presents the planning and programming of physical conditioning in acrobatic rock'n'roll through the phases of multilateral preparation, basic, and specific situational preparation.

Key words: *acrobatic rock 'n' roll, motor abilities, functional abilities, annual training plan*

Uvod

Akrobatski rock'n'roll je sport koji spaja plesne figure i akrobatske elemente, zbog čega ga često nazivaju sportom 21. stoljeća. Razvio se iz rock'n'roll plesa 1950-ih u Americi, u Europu dolazi 1970-ih, a u Hrvatsku 1980-ih. Danas je kod nas priznat sport s dvadesetak klubova okupljenih u Hrvatski akrobatski rock'n'roll savez.

Sport se dijeli na dvije glavne skupine kategorija: juniorsku i seniorsku. U juniorskoj kategoriji (MINI, MJ2, MJ1, SJ) naglasak je na plesnim elementima, a akrobacije se uvode tek u starijim uzrastima i u jednostavnijem obliku. Napredovanje ovisi o dobi i rezultatima.

Seniorska kategorija (C, B, A) donosi sve složenije programe. Seniori C izvode ograničen broj akrobacija i služe kao prijelazna razina, dok seniori B i A imaju odvojeni plesni i akrobatski program. Najviša, A kategorija, uključuje najzahtjevnije izvedbe bez ograničenja u akrobacijama.

Planiranje i programiranje kondicijske pripreme u akrobatskom rock`n`roll-u
Akrobatski rock'n'roll organiziran je kroz godišnji ciklus treninga koji se dijeli na dva makrociklusa, a svaki od njih ima tri osnovna perioda: pripremni, natjecateljski i prijelazni. Duljina i važnost pojedinih perioda razlikuju se ovisno o sportu, no pripremni period često je najduži jer se u njemu razvijaju ključne fizičke, tehničke i taktičke sposobnosti sportaša.

Planiranje i programiranje treninga provodi se sustavno kroz niz međusobno povezanih koraka. Najprije se definiraju ciljevi i analiziraju početne sposobnosti sportaša, nakon čega se postavljaju realni zadaci i određuje dinamika napretka. Zatim se planira periodizacija treninga u skladu s kalendarom natjecanja te se uzimaju u obzir dostupni resursi poput uvjeta rada, opreme i stručnog kadra.

U daljnjem procesu oblikuju se konkretni programi treninga, određuju omjeri različitih sadržaja (kondicija, tehnika, taktika) te raspored i opterećenje treninga i natjecanja. Na kraju se izrađuje okvirni plan za sve faze ciklusa te se određuju kontrolne točke za praćenje napretka i učinkovitosti treninga.

Kalendar natjecanja i periodizacija
„Kratkoročno planiranje i programiranje provodi se za interval od godine dana i odnosi se na jedan godišnji, dva polugodišnja ili tri četveromjesečna makrociklusa treninga. Dakle, godišnji ciklus treninga planira se i programira u okviru jednog ili više trenažnih makrociklusa. Svaki makrociklus sadrži tri osnovna perioda: pripremni, natjecateljski i prijelazni (završni). (Milanović, 2010.; str. 446)

S obzirom da u akrobatskom rock`n`roll-u, kada se govori o kalendaru natjecanja, postoje dvije natjecateljske sezone tada možemo reći kako se radi o dvociklusnoj periodizaciji. „Dvociklusna periodizacija je primjer organiziranja i provedbe godišnjeg ciklusa kada postoje dvije natjecateljske sezone između kojih se planira drugi pripremni period. (Milanović, 2010.; str. 446).

Krajem kalendarske godine Natjecateljska komisija na temelju kandidatura plesnih udruga priprema kalendar natjecanja – priredbi HRRS („Hrvatskog rock`n`roll saveza") za iduću kalendarsku godinu. Kalendar natjecanja HRRS mora biti usklađen s međunarodnim natjecanjima.

Periodizacija godišnjeg ciklusa
Kada govorimo o akrobatskom rock`n`roll-u, on pripada skupini hrvatskih sportova čija je provedba i organizacije godišnjeg ciklusa podijeljena u dva perioda, odnosno govorimo o dvociklusnoj periodizaciji. U jednoj godini, postoje dvije natjecateljske sezone. Sezona započinje nakon ljetne pauze, u kolovozu sa ljetnim pripremnim periodom, te u listopadu započinju prva natjecanja (kvalifikacijska). Prva polusezona traje do prosinca, nakon čega slijedi prijelazni period. Nakon kratka dva tjedna prijelaznog perioda, započinje druga polusezona, te time i drugi pripremni period koji je obilježen natjecanjima koja pripremaju sportaše za ona glavna natjecanja u travnju i svibnju (Kup Republike Hrvatske, Svjetsko prvenstvo, Europski kup i tako dalje).

Tablica 1. Periodizacija godišnjeg ciklusa

Mjeseci	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Periodi	Pripremni period		Natjecateljski period		Prijelazni period	Pripremni period	Natjecateljski period Završni period					Završni period
Faze	Faza višestrano-bazične pripreme	Faza specifično-situacijske pripreme	1. sezona natjecanja		Obnavljajuće-pripremni mezociklus	Faza višestrano-bazične pripreme	Pripremna natjecanja		2. sezona natjecanja			odmor

Plan i program kondicijske pripreme
Sportska forma je definirana kao ona razina sportaševe treniranosti koja mu omogućuje postizanje željenih sportskih postignuća na najvažnijim natjecanjima. U akrobatskom rock`n`roll-u postoje dva natjecateljska perioda, a natjecateljima je važno postići željenu sportsku formu u oba

perioda. U prvom natjecateljskom periodu je sportska forma na nešto nižoj razini, negoli tijekom drugog natjecateljskog perioda. Na samom početku natjecateljske sezone, ne nalaze se natjecanja koja su od velike važnosti za sportaše. Dakako, pripremljenost sportaša je na visokoj razini, no ne na tolikoj kolika je za vrijeme drugog natjecateljskog perioda tijekom kojeg se održavaju Državna prvenstva, važna Svjetska prvenstva i Europski kupovi.

Primarna stvar kod planiranja i programiranja trenažnog procesa je definirati cilj našega plana i programa, te izvesti njegove glavne zadaće. Potom ćemo odrediti naše željene efekte, te vodeći se njima osmisliti kvalitetan plan i program kondicijskih priprema. Željene promjene odnosno efekti odnose se na motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti i morfološke karakteristika. Oni sveobuhvatno utječu na postizanje vrhunskih rezultata. Pritom valja voditi računa o zdravstvenom stanju sportaša, kako bismo izbjegli moguće ozljede.

Sumarni parametri godišnjeg ciklusa treninga u akrobatskom rock`n`roll-u

Tablica 2. Sumarni parametri godišnjeg ciklusa (model prema Gregov, C. 2014)

Mjeseci		SUMARNI PARAMETRI GODIŠNJEG CIKLUSA 12	PRIPREMNI PERIOD		SPECIFIČNO-SITUACIJSKA FAZA	PRIJELAZNI PERIOD
			VIŠESTRANO-BAZIČNA FAZA	SPECIFIČNO-SITUACIJSKA FAZA	15	
Broj tjedana		52	12	15	150	10
Broj treninga		480	160	150	225	130
Trajanje treninga (sati)		530	240	225	60	45
Broj te-ta I situacijskih treninga		190	30	60	90	10
Trajanje te-ta I situacijskih treninga (sati)		285	45	90	60	15
Broj kondicijskih treninga		220	120	60	90	10
Trajanje kondicijskih treninga (sati)		330	180	90	30/45	15
Broj I trajanje (sati) kondicijskih programa unutar te-ta treninga		80/120	10/15	30/45	4	5/7.5
Višestrana kondicijska priprema	% (od sati kondicijskih treninga)	16(20%)	10	4	18	0
Bazična kondicijska priprema		24(30%)	4	18	6	0
Specifična kondicijska priprema		40(50%)	2	6	6	0
Broj natjecanja		28	2	6	SPECIFIČNO-SITUACIJSKA FAZA	4

Od ukupnog opsega godišnjeg ciklusa, odnosno 530 sati treninga, 220 sati se odnosi na kondicijsku pripremu, odnosno nešto više od 40%. Najviše sati treninga provodimo u višestrano-bazičnoj pripremni zbog provođenja treninga po dva puta u jednom danu, gotovo cijeli tjedan, odnosno 4 puta tjedno. Broj sati treninga se nešto smanjuje u specifično-situacijskoj fazi kako ne bismo preopteretili plesače za nadolazeća natjecanja. U natjecateljskom periodu sve još više smanjuje broj, odnosno sati treninga zbog samih natjecanja, dok u prijelaznom periodu provodimo treninge samo u svrhu održavanja sposobnosti. Udio kondicijskih treninga povećavamo tokom sezone, kako bismo postigli ali i održavali željenu sportsku formu. Najveći udio pripada specifičnoj kondicijskoj pripremi.

Mikrociklusi i trenažni dani u akrobatskom rock'n'rollu u pripremnom periodu – planiranje i programiranje u fazi višestrane pripreme

Tablica 3.Raspored programa treninga višestrane faze u mikrociklusu pripremnog perioda

	Dan	Ponedjeljak	utorak	srijeda	četvrtak	Petak	subota	nedjelja
UJUTRO	Usmjerenost	Trening fleksibilnosti	Aerobni treninga	Trening fleksibilnosti	Anaerobno /aerobni trening	Nema treninga	Plesni trening	Nema treninga
	Trajanje treninga(min)	60 min	45 min	45 min	60 min	0 min	90 min	0 min
POPODNE	Usmjerenost	Trening jakosti	Trening koordi-nacije	Trening akrobatike	Mišićna izdržljivost	Trening jakosti	Nema treninga	Nema treninga
	Trajanje treninga(min)	90 min	90 min	90 min	90 min	90 min	0 min	0 min

Višestrana faza pripremnog perioda iziskuje veći broj treninga kroz tjedan, odnosno treninzi se provode ujutro i popodne. Ujutro su pretežito laganiji i kraći treninzi koju su svojevrsna priprema za popodnevni trening. Tako da su jutarnji treninzi najčešće usmjereni prema razvoju fleksibilnosti i funkcionalnih sposobnosti, dok su popodnevni treninzi znatno zahtjevniji i naporniji za organizam. Usmjerenost popodnevnih treninga je na razvoju jakosti, mišićne izdržljivosti i koordinacije te rad na izvedbi akrobatskih elemenata što je i svojevrsna adaptacija za plesne parove nakon ljetnog odmora. Potrebno je uvijek određeno vrijeme kako bi se postigla sinkronizacija u plesnom paru, koja je na jedan način pomalo izgubljena tokom odmora od mjesec dana. Također, kao što su potrebni treninzi akrobatike, tako su u višestranoj fazi potrebni plesni treninzi u kojima se najviše radi na ponavljanju koreografije i plesnih figura, nego na učenju novih. U ovoj fazi je važno usmjeriti trening na podizanje razine motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Plesne figure i akrobatski elementi uglavnom koriste za vraćanje sinkronizacije plesnog para koji uvelike odlučuje o uspješnosti, odnosno postizanju vrhunskih rezultata.

Planiranje i programiranje mikrociklusa u fazi bazične pripreme

Tablica 4. Raspored programa treninga bazične faze u mikrociklusu pripremnog perioda

	Dan	ponedjeljak	Utorak	Srijeda	četvrtak	petak	subota	nedjelja
UJUTRO	**Usmjerenost**	**Anaerobno /aerobni trening**	**Trening jakosti**	**Anaerobno /aerobni trening**	**Nema treninga**	**Anaerobno /aerobni**	**Plesni trening**	**natjecanje**
	Trajanje treninga(min)	**60 min**	**75 min**	**60 min**	**0 min**	**60 min**	**60 min**	**120 min**
POPODNE	**Usmjerenost**	**Eks snaga-pliometrija**	**Plesni trenig**	**Eks snaga-pliometrija**	**Trening koordinacije**	**Mišićna izdržljivost**	**Nema treninga**	**Nema treninga**
	Trajanje treninga(min)	**90 min**	**120 min**	**90 min**	**90 min**	**90 min**	**0 min**	**0 min**

U bazičnoj fazi pripremnog perioda također provodimo dva treninga dnevno kroz veći dio radnog tjedna. Jutarnji treninzi su kraći i lakši, dok su popodnevni treninzi duži, te opterećenje na organizam sportaša je znatno teže. U ovoj fazi na kraju tjedna možemo uočiti i prva natjecanja, koju su na jedan način pripremna natjecanja za ona glavna u natjecateljskom periodu. Tokom tjedna kroz jutarnje treninge dva puta provodimo aerobno/anaerobni trening koji je pretežito lagani trening koji na jedan način koristi kao priprema organizmu za popodnevni napor, nakon čega u popodnevnom treningu provodimo trening jakosti ili mišićne izdržljivosti. Također u ovoj fazi započinjemo sa razvojem eksplozivne snage, koristeći pliometrijskim metodama koja uvelike služi za pripremu organizma na akrobatske elemente.

U sredini tjedna smanjujemo satnicu treninga, kako ne bismo preopteretili plesače te im dali dovoljan prostor za oporavak. Također smanjujemo broj treninga prema kraju treninga kako bismo postigli „svježinu" plesača za samo natjecanje.

Planiranje i programiranje mikrociklusa u fazi specifično-situacijske pripreme

Tablica 5. Raspored programa treninga specifično-situacijskoj faze u mikrociklusu pripremnog perioda

	Dan	ponedjeljak	utorak	Srijeda	četvrtak	petak	Subota	Nedjelja
TRENING	**Usmjerenost**	**Trening akrobatike /anaerobna izdržljivost**	**Plesno-tehnički trening**	**Anaerobno / aerobni trening**	**Trening akrobatike-rad na visini**	**Plesni trening-trening koordina-cije**	**natjecanje**	**Nema treninga**
	Trajanje treninga (min)	**90 min**	**90 min**	**90 min**	**90 min**	**90min**	**120min**	**0min**

U pripremnom periodu, kroz specifično-situacijsku fazu broj treninga se znatno smanjuje, u odnosu na prethodne faze. Broj treninga je smanjen na jedan trening dnevno koji su pretežito usmjereni prema adaptiranju organizma na specifična opterećenja tijekom natjecanja. Provode se treninzi za razvoj anaerobne izdržljivosti kroz trening akrobatike. Nakon ponavljanja svih akrobacija, tijekom čega se plesni par sinkronizira, izvodi se višestruku ponavljanje akrobacija povezanih sa najjednostavnijim plesnim koracima kako bi se podigla razina opterećenja iznad one na natjecanjima. Uz to provode se akrobatski treninzi kojima podižemo razinu same izvedbe akrobacija. Za svaki akrobatski element, kako bi dobio što bolju ocjenu na natjecanju, važna je sigurnost same izvedbe kao i dinamičnost. Tako možemo provoditi trening akrobatike koji je usmjeren prema povećavanju visine izbačaja, ili povećanju brzine neke od akrobatskih elemenata Rotacije.

Kroz tjedan još se provode plesno tehnički treninzi kojima usavršavamo koreografije plesnih parova, te treninzi koordinacije čime podižemo razinu same izvedbe svih plesnih elemenata. Pred kraj tjedna vrlo često dolazi natjecanje, nakon kojeg plesači imaju slobodan dan kako bi se organizam oporavio od napornog tjedna.

Natjecateljski period

Tablica 6. Raspored programa treninga u mikrociklusu natjecateljskog perioda

	Dan	ponedjeljak	Utorak	srijeda	četvrtak	petak	subota	Nedjelja
TRENING	Usmjerenost	Anaerobno / aerobni trening	Plesni trening-trening tehnike	Trening akrobatike	Situacijski trening-isplesavanje	Nema treniga	Natjecanje	Nema treninga
	Trajanje treninga (min)	90 min	90 min	90 min	90 min	0min	120min	0min

U natjecateljskom periodu koristimo princip klatna, odnosno što se približava natjecanje, to povećavamo intenzitet, a smanjujemo ekstenzitet. U petak, dan neposredno prije natjecanja, oslobađamo sportaše od ikakvog fizičkog napora, kako bi mogli kroz taj dan postići psihičku i fizičku ravnotežu.

Treninzi su kroz tjedan usmjereni su prema izazivanju situacijskih opterećenja s kojima se plesači susreću na natjecanjima. Kroz tjedan u kojem se nalazi važno natjecanje, npr. KUP, Prvenstvo Republike Hrvatske.... važno je provoditi što više treninga na kojima plesni parovi „sinkroniziraju" svoje koreografije u finalnim verzijama, sa što većim brojem ponavljanja, te nakon svakog plesa postepeno smanjivati fazu odmora. Ali također je važno ne preopteretiti plesače kako ne bi došlo do neželjene ozljede. Također, dan nakon natjecanja plesačima je slobodan i bez treninga.

Zaključak

Akrobatski rock'n'roll naziva se sportom 21. stoljeća te Hrvatska već dugi niz godina postiže zapažene rezultate na europskoj i svjetskoj razini. Ipak, unatoč njegovoj razvijenosti, u stručnoj literaturi postoji relativno malo izvora, što otežava njegovo detaljnije istraživanje i opis. Ovaj rad naglašava važnost pravilne kondicijske i tehničke pripreme, koja je ključna za uspješnost u ovom motorički zahtjevnom sportu. Također ističe važnost razumijevanja svih čimbenika koji utječu na izvedbu te pravilnog planiranja i provođenja treninga. Osim sportskog aspekta, akrobatski rock'n'roll doprinosi i socijalnom te emocionalnom razvoju sportaša, potičući suradnju, komunikaciju i timski rad već od najranije dobi. Iako je u Hrvatskoj priznat kao sport, u javnosti se još uvijek često doživljava kao plesna aktivnost.

Literatura

1. Hrvatski rock'n'roll savez. (2011). *Natjecateljski pravilnik za natjecanja u akrobatskom rock'n'roll-u* (čl. 15). Zagreb.
2. Hrvatski rock'n'roll savez. (2011). *Natjecateljski pravilnik za natjecanja u akrobatskom rock'n'roll-u: Prilog 2 – Dozvoljeni program (*str. 2–5). Zagreb.
3. Jukić, I., Milanović, D., & Metikoš, D. (2003). Struktura kondicijskog treninga. U D. Milanović & I. Jukić (ur.), *Kondicijska priprema sportaša: Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa* (str. 26–32). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Zagrebački športski savez.
4. Jukić, I., Milanović, D., & Šimek, S. (2003). *Kondicijska priprema sportaša: Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa.* Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Zagrebački športski savez.
5. Kerpan Izak, M., & Bizilj, P. (2000). *Akrobatski rock'n'roll od prvih koraka do svjetskih prvaka.* Narodna univerzitetna knjižnica.
6. Milanović, D. (ur.). (1997). *Priručnik za športske trenere*. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
7. Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga: Primijenjena kineziologija i sport* (2. dopunjeno i izmijenjeno izd.). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA TRENDOVA NATJECATELJSKE UČINKOVITOSTI HRVATSKE HRVAČKE REPREZENTACIJE NA EUROPSKIM PRVENSTVIMA (2022. – 2026.)

Kristijan Slačanac
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
kristijan.slacanac@kif.unizg.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je analizirati trendove natjecateljske učinkovitosti hrvatskih hrvača u grčko-rimskom načinu hrvanja na europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine. Deskriptivna analiza ukazala je na izražene oscilacije u većini varijabli kroz promatrano razdoblje, bez jasnog trenda poboljšanja. Uočene su varijacije u aktivnosti i tempu borbe, uz najniže vrijednosti zabilježene u 2025. godini. Struktura bodova pokazuje pomak prema većem udjelu bodova iz stojećeg položaja u kasnijim godinama, dok se udio parternih bodova smanjuje. Rezultati linearne regresijske analize pokazali su statistički značajan negativan trend jedino kod varijable suplex ($p < 0,05$), što ukazuje na kontinuirani pad primjene i učinkovitosti ove visokovrijedne tehnike. Analiza standardiziranih vrijednosti (Z-score) dodatno potvrđuje promjenu tehničko-taktičkog profila, pri čemu dolazi do smanjenja zastupljenosti kompleksnih i visokorizičnih tehnika te istovremenog povećanja defenzivne ranjivosti. Dobiveni rezultati upućuju na izostanak stabilnog napretka u natjecateljskoj učinkovitosti hrvatskih hrvača, uz vidljive promjene u strukturi borbe i tehničko-taktičkom profilu. Ova saznanja mogu poslužiti kao osnova za optimizaciju trenažnog procesa i strateško usmjerenje daljnjeg razvoja reprezentacije.

Ključne riječi: *Grčko-rimski način, vrhunski hrvači, natjecateljska učinkovitost, seniori*

LONGITUDINAL ANALYSIS OF COMPETITIVE EFFICIENCY IN CROATIAN GRECO-ROMAN WRESTLERS AT EUROPEAN CHAMPIONSHIPS (2022–2026)

Abstract
The aim of this study was to analyze trends in competitive efficiency of Croatian Greco-Roman wrestlers at European Championships from 2022 to 2026. Descriptive analysis revealed considerable variability across most variables over the observed period, without a clear trend of improvement. Fluctuations were observed in activity and tempo, with the lowest values recorded in 2025. The structure of scoring indicated a shift toward a higher proportion of points scored in the standing position in later years, accompanied by a decrease in parterre scoring. Linear regression analysis identified a statistically significant negative trend only for the suplex variable ($p < 0.05$), indicating a continuous decline in the use and effectiveness of this high-amplitude, high-scoring technique. No significant trends were found for other variables. The analysis of standardized values (Z-scores) further confirmed a shift in the technical-tactical profile, characterized by a reduction in complex and high-risk techniques, alongside increased defensive vulnerability. Overall, the results suggest the absence of consistent improvement in competitive efficiency among Croatian wrestlers, accompanied by structural changes in match dynamics and tactical behavior. These findings provide valuable insights into optimizing training processes and guiding future strategic development.

Keywords: *Greco-Roman wrestling, elite wrestlers, competitive efficiency, seniors*

Uvod

Analiza natjecateljske učinkovitosti postala je važna komponenta moderne sportske znanosti, pružajući objektivan uvid u tehničku, taktičku i vremensku strukturu natjecateljske izvedbe. Identifikacija i praćenje ključnih pokazatelja performansi predstavljaju temeljni preduvjet za razumijevanje natjecateljskog uspjeha i optimizaciju procesa treninga.

Prethodna istraživanja naglašavaju važnost notacijske analize u identificiranju učinkovitosti u različitim sportovima (Hughes i Bartlett, 2002.; O'Donoghue, 2010., Miarka at al., 2011, James, 2006), koja je posebno važna s aspekta učinkovitosti, ali i promjene pravila (Tünnemann, 2013). Temeljni okviri natjecateljske učinkovitosti ističu varijable poput tehničkih bodova, broja akcija, učinkovitosti bodovanja i raspodjele bodova u različitim fazama borbe kao ključne pokazatelje performansi.

Ranija istraživanja identificirala su najrelevantnije parametre uspješnosti i na svjetskim i na europskim prvenstvima, potvrđujući središnju ulogu učinkovitosti osvajanja bodova i varijabli povezanih s aktivnostima u određivanju ishoda borbi (Dokmanac i Slačanac, 2018.). Slično tome, detaljne analize na europskim prvenstvima pružile su uvid u strukturu akcija postizanja bodova i taktičkih obrazaca karakterističnih za velika natjecanja (Roklicer i sur., 2019.). Novija istraživanja proširila su ovaj okvir ispitivanjem razlika u natjecateljskoj učinkovitosti među dobnim kategorijama, ističući razvojni napredak pokazatelja uspješnosti od kadetske do seniorske razine (Dokmanac i Slačanac, 2026.), dok su analize Olimpijskih igara 2024. godine pružile širu perspektivu o strukturnim odrednicama uspjeha na najvišoj razini međunarodnog hrvanja, uključujući raspodjelu medalja i obrasce dominacije među nacijama i kontinentima (Slačanac i Dokmanac, 2025.).

Postojeća istraživanja pretežno su se usredotočila na analize usporedbe između skupina, dok longitudinalni pristupi nisu dovoljno istraženi. Longitudinalna istraživanja ključna su za razumijevanje odražavaju li promatrani obrasci uspješnosti sustavni razvoj ili kratkoročnu varijabilnost pod utjecajem drugih faktora. Praćenje longitudinalnih trendova u uspješnosti pruža vrijedne informacije hrvačkim trenerima, omogućuje identifikaciju snaga i slabosti te procjenu učinkovitosti treninga i otkrivanje strukturnih promjena u taktičkom obrascu ponašanja. Bez takve analize, procjena uspješnosti ostaje djelomična i ograničena na pojedinačne ishode natjecanja.

Stoga je cilj ovog rada bio analizirati longitudinalne trendove natjecateljske učinkovitosti među hrvatskim hrvačima grčko-rimskim načinom hrvanja na temelju njihovih nastupa na Europskim prvenstvima između 2022. i 2026. godine. Konkretno, istraživanje je nastojalo istražiti promjene ključnih pokazatelja uspješnosti povezanih s aktivnošću, učinkovitošću i taktičkom strukturom.

Metode rada

U svrhu ovog istraživanja, korišten je longitudinalni opservacijski dizajn kako bi se utvrdili trendovi u natjecateljskoj učinkovitosti među hrvatskim hrvačima grčko-rimskim načinom hrvanja na više europskih prvenstava.

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sastojao se od svih mečeva u kojima su sudjelovali hrvatski hrvači grčko-rimskim načinom hrvanja na Europskim prvenstvima od 2022. do 2026. godine. U uzorku ispitanika nalazi se jedan ispitanik osvajač brončane medalje na Europskom prvenstvu 2023. godine te tri hrvača koji su tijekom promatranog razdoblja osvojili šest petih mjesta. U analizu je uključeno ukupno 70 mečeva, raspoređenih na sljedeći način: 2022. (n=12), 2023. (n=16), 2024. (n=12), 2025. (n=11) i 2026. (n=18). Uključeni su samo hrvatski hrvači kako bi se procijenili longitudinalni trendovi unutar skupine.

Prikupljanje podataka

Podaci o mečevima dobiveni su iz službene baze podataka o natjecanjima United World Wrestlinga (PDA, 2026). Skup podataka uključivao je detaljne informacije o ishodima mečeva, bodovanju i vremenskim karakteristikama svake borbe. Svi podaci sustavno su izvučeni i obrađeni u jedinstveni analitički skup podataka, gdje je svaki redak predstavljao jednog hrvača u jednom meču.

Uzorak varijabli

Uzora varijabli podijeljen je u tri ključne kategorije:

Ključne varijable uspješnosti:

Osvojeni tehnički bodovi (OSV_TB) – ukupan broj bodova koje je hrvač postigao u borbi
Izgubljeni tehnički bodovi (IZG_TB) – ukupan broj izgubljenih bodova (osvojeni bodovi protivnika)
Akcije po borbi (AKC/BORBI) – ukupan broj bodovnih akcija po borbi
Prosječan broj bodova po akciji (BOD_PO_AKCIJI) – omjer postignutih tehničkih bodova i broja akcija
Tempo (TEMPO) – broj akcija po minuti trajanja meča izražen u sekundama

Strukturne varijable

% osvojenih bodova u stojećem položaju (stojeći) (%_BOD_ST) – udio bodova osvojenih u stojećem položaju
Postotak pozicije (parter) (%_BOD_PART) – udio bodova osvojenih u parterskom položaju
Postotak tehničkog bodovanja (%_TEHN_BODOVA) – udio tehničkih bodova (taktičke varijable) u odnosu na ukupan broj bodova (isključujući bodove za izlazak iz kruga, bodove za pasivnost i ostale ne-tehničke bodove: challenge, opomene)

Taktičke varijable
Bodovi iz akcija dolazaka na leđa - dovođenja u parterni položaj (DNL) – svi bodovi ostvareni tehnikama dovođenja u parterni položaj: dovođenja u parter ispod, preko ruke, preko glave.
Bodovi iz tehnika s rotacijom kuka (BOCNA_BAC) – sva bacanja iz stojećeg položaja koja uključuju rotaciju kukova (sva bočna i sva ramenska bacanja)
Bodovi iz tehnika bacanja uvinućem (SUPLEX) – sva bacanja uvinućem (prednji, stražnji pojas, jednoručni salto, dvoručni salto i sl.
Bodovi iz okretanja obuhvatom trupa (AUFRAJSER)
Bodovi iz dizanja iz parternog položaja (DIZANJA) – sva dizanja iz parternog položaja: dizanje suplex, dizanje rebur, dizanje hvatom ruka glava i sl.

Ove varijable su odabrane kako bi predstavljale ključne komponente napadačke i taktičke izvedbe u hrvatskih hrvača grčko-rimskog načina hrvanja.

Metode obrade podataka
Sve varijable su izračunate za svaku borbu pojedinačno. Izvedene varijable (npr. tempo i prosječan broj bodova po akciji) izračunate su pomoću formula na temelju trajanja borbe i broja bodova. Kako bi se osigurala usporedivost tijekom godina, sve varijable su izračunate na godišnjoj razini pomoću srednjih vrijednosti. Standardne devijacije su također izračunate za procjenu varijabilnosti. Osim toga, za svaku varijablu izračunati su standardizirani rezultati (Z-vrijednosti) kako bi se omogućila usporedba profila tijekom godina. Ove vrijednosti su korištene za grafički prikaz promjena između 2022. i 2026. godine.

Deskriptivna statistika (srednja vrijednost i standardna devijacija) izračunata je za sve varijable po godinama. Varijabilnost tijekom godina dodatno je procijenjena korištenjem mjera relativne disperzije. Za ispitivanje longitudinalnih trendova primijenjena je linearna regresijska analiza (metoda običnih najmanjih kvadrata - OLS), s godinom kao nezavisnom varijablom i pokazateljima uspješnosti kao zavisnim varijablama. Prikazani su koeficijent nagiba (β), koeficijent determinacije (R^2) i p-vrijednosti. Statistička značajnost postavljena je na $p < 0,05$. Sve analize provedene su korištenjem programskog jezika Python (3.12.4.) i pripadajućih programskih paketa kao što su Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, SciPy.

Rezultati istraživanja
U analizu je uključeno ukupno 70 borbi hrvatskih hrvača na europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine (Tablica 1). Prosječno trajanje borbe pokazuje oscilacije, s najnižim vrijednostima u 2023. godini (255,63 s) i najvišim u 2025. godini (324,45 s).

U pogledu učinkovitosti, broj osvojenih tehničkih bodova (OSV_TB) varirao je između 2,27 (2025.) i 4,46 (2024.), dok je broj izgubljenih bodova (IZG_TB) pokazivao relativno visoke vrijednosti kroz cijelo razdoblje. Ovi rezultati ukazuju na nestabilnost u napadačkoj i obrambenoj učinkovitosti.

Varijable povezane s aktivnošću također pokazuju izražene oscilacije. Broj akcija po borbi (AKC/BORBI) bio je najveći u 2024. godini (2,85), dok je u 2025. zabilježen značajan pad (1,64). Sličan obrazac vidljiv je i kod tempa borbe, koji je najviši u 2024. (0,57), a najniži u 2025. (0,27).

U strukturi bodova vidljive su promjene u bodovima između stojećeg i parternog položaja. Udio bodova iz stojećeg položaja (%_BOD_ST) raste u kasnijim godinama (2025–2026), dok udio parternih bodova (%_BOD_PART) pokazuje pad, osobito u 2025. godini (0,13).

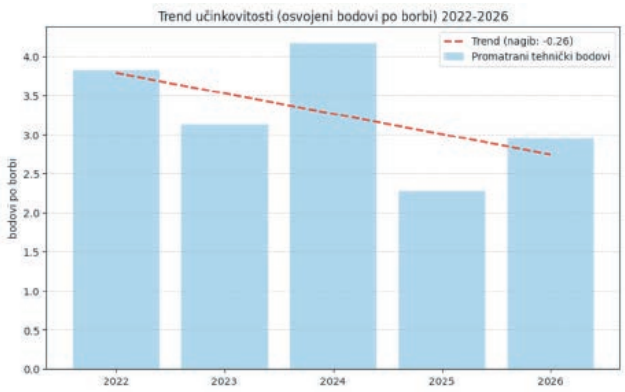
Analiza tehničko-taktičkih varijabli pokazuje smanjenje zastupljenosti kompleksnijih i visokorizičnih tehnika. Posebno se ističe varijabla SUPLEX, koja je prisutna u 2022. (0,83) i 2023. (0,50), dok u razdoblju od 2024. do 2026. potpuno nestaje. Uz to, primjetan je pad vrijednosti u varijabli DNL (2024-2026) s 0,62 na 0,11 prosječno osvojenih bodova. S druge strane, varijabla AUFRAJSER pokazuje varijabilne, ali kontinuirano prisutne vrijednosti kroz sve godine.

Tablica 1. Osnovni statistički parametri

VARIJABLA	2022	2023	2024	2025	2026
broj borbi	12	16	13	11	18
pobjeda/poraz	5/7	7/9	6/7	4/7	8/10
prosječno vrijeme borbe (sec.)	303,33	255,63	292,77	324,45	317,22
OSV_TB	3.58±3.55	3.12±3.07	4.46±4.10	2.27±2.49	2.94±2.41
IZG_TB	3.33±2.81	5.00±4.00	4.62±3.55	4.36±3.38	4.06±3.70
AKC/BORBI	2.00±1.48	1.94±1.69	2.85±2.48	1.64±1.57	2.06±1.39
BOD_PO_AKCIJI	1.11±0.87	0.98±0.64	1.04±0.65	1.03±0.60	1.20±0.55
TEMPO	0.46±0.51	0.45±0.43	0.57±0.55	0.27±0.26	0.36±0.24
%_BOD_ST	0.47±0.36	0.48±0.45	0.32±0.35	0.60±0.47	0.55±0.40
%_BOD_PART	0.36±0.34	0.27±0.38	0.37±0.38	0.13±0.29	0.34±0.37
%_TEHN_BODOVA	0.49±0.37	0.25±0.36	0.40±0.36	0.20±0.35	0.32±0.38
DNL	0.17±0.58	0.00±0.00	0.62±1.26	0.36±0.81	0.11±0.47
BOCNA_BAC	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.11±0.47
SUPLEX	0.83±1.99	0.50±2.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
AUFRAJSER	1.33±1.56	0.50±1.15	2.00±2.71	0.73±1.62	1.11±1.84
DIZANJA	0.33±1.15	0.62±1.41	0.31±1.11	0.00±0.00	0.11±0.47

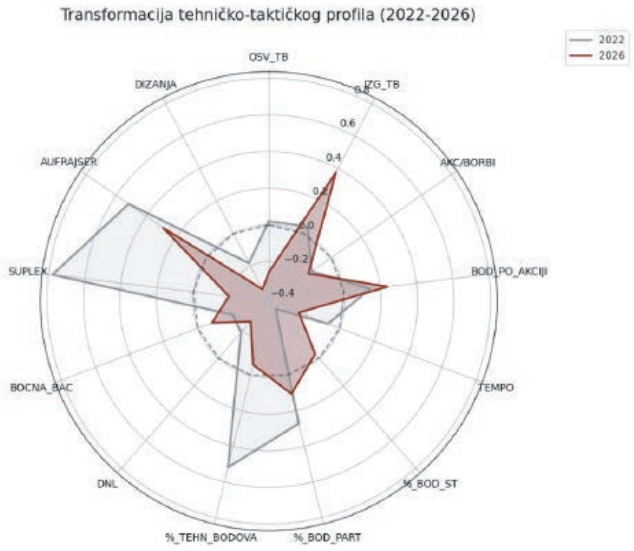
Linearna regresijska analiza ukazala je na statistički značajan negativan trend kod varijable SUPLEX ($\beta = -0.2318$; $p = 0.0434$), što ukazuje na kontinuirani pad bodova postignutih ovom tehničkom strukturom kroz promatrano razdoblje. Za ostale varijable nisu utvrđeni statistički značajni trendovi promjena ($p > 0.05$). Suplex je akcija koja obuhvaća bacanja uvinućem velikom amplitudom i koja nosi 4 (ili više) boda. Njegov nestanak znači da hrvatski hrvači gube sposobnost ostvarivanja značajne bodovne prednosti, brzog preokreta rezultata ili rješavanja borbe jednom tehnikom.

Graf 1. prikazuje trend pada učinkovitosti odnosno broja prosječnih bodova po minuti koji su postignuti aktivnim napadima (bez kontra napada i prevrtanja). Iz grafa 1 je vidljivo kako učinkovitost (broj osvojenih bodova po borbi) odnosno "proaktivno" hrvanje (bacanja, dizanja, okretanja) gubi na volumenu i opada kroz promatrani period.



Graf 1. Trend prosječnog broj osvojenih bodova hrvatskih hrvača na Europskim prvenstvima u razdoblju 2022 – 2026. godina

Usporedba standardiziranih vrijednosti između početne (2022.) i završne godine (2026.) ukazuje na transformacije u tehničko-taktičkom profilu hrvatskih hrvača (Graf 2). U 2022. godini profil je karakteriziran višim vrijednostima u varijablama koje uključuju kompleksnije tehnike i parternu dominaciju, posebice SUPLEX ($Z = 0,72$), AUFRAJSER ($Z = 0,44$) i % tehničkih bodova ($Z = 0,39$), kao i veći udio bodova iz partera (%_BOD_PART; $Z = 0,18$). Nasuprot tome, profil u 2026. godini pokazuje smanjenje u većini ovih varijabli. Istovremeno, bilježi se porast u varijabli izgubljenih bodova (IZG_TB; $Z = 0,37$), što potvrđuje probleme u defenzivnoj stabilnosti. Također, iako je zabilježen blagi porast učinkovitosti po akciji (BOD_PO_AKCIJI; $Z = 0,22$), aktivnost i tempo ostaju ispod početnih vrijednosti (TEMPO: $Z = -0,25$; AKC/BORBI: $Z = -0,17$), što upućuje na smanjenje intenziteta borbe.



Graf 2. Usporedba tehničko-taktičkog profila 2022-2026

Rasprava

Suprotno očekivanjima postupnog poboljšanja efikasnosti, ključni pokazatelji poput osvojenih tehničkih bodova, broj akcija po borbi i tempa pokazali su značajne oscilacije tijekom analiziranog razdoblja. Ova nestabilnost posebno je vidljiva u naglom padu uočenom 2025. godine, nakon čega je uslijedio oporavak 2026. godine. Takva odstupanja ukazuju na to da na rezultate natjecateljske učinkovitosti mogu utjecati kratkoročni faktori kao što su ždrijeb natjecanja, kvaliteta protivnika ili taktičke prilagodbe hrvatskih hrvača. Iz perspektive modeliranja sportske pripreme, to ukazuje važnost preciznog planiranja priprema, pogotovo s aspekta tempiranja forma (prelazak iz bazične u specifičnu i situacijsku pripremu) s obzirom da se Europska prvenstva održavaju krajem prvog kvartala godine.

Jedan od uočenih obrazaca u ovom radu je pad varijabli povezanih s aktivnošću, što se može povezati i s razinom kondicijske pripremljenosti. Iako nije dokazana statistički značajna razlika u promatranom razdoblju, i tempo i akcije po borbi pokazali su negativne trendove tijekom vremena. Ovo je posebno važno jer volumen aktivnosti predstavlja temelj za postizanje bodova, ostvarivanje prednosti, stizanje rezultata i kontrole borbe u grčko-rimskom načinu hrvanju. Smanjenje napadačke aktivnosti može ukazivati na nedovoljnu razinu kondicijske (specifično situacijske) pripreme, odsutnost mentalne pripreme što je posljedično pomak prema pasivnijem i „konzervativnom" vođenju borbe. Takav obrazac može ograničiti sposobnost nametanja dominacije i smanjiti vjerojatnost generiranja nizova bodova (npr. dovođenja u parterni položaj i prelazak u dizanja iz parternog položaja) čime se ostvaruje značajna bodovna prednost u odnosu na protivnike. Ovakav obrazac vođenja borbe posebno se ističe kod osvajača medalja na velikim hrvačkim natjecanjima, ali bi isto trebalo potvrditi nekim daljnjim istraživanjima.

Jedini statistički značajan trend utvrđen u ovom radu bio je pad osvajanja bodova tehnikom bacanja uvinućem (SUPLEX). Ovaj rezultat ukazuje na sustavno smanjenje korištenja tehnika visoke amplitude, koje su obično povezane s većim rizikom, ali i većim potencijalom za postizanje rezultata. Za ostvarivanje pobjede potrebno je koristiti tehnike visokog utjecaja i jednostavne tehnike (Tropin & Pashkov, 2015), pa nestanak takvih akcija u kasnijim godinama sugerira pomak prema konzervativnijem taktičkom pristupu vođenja borbe, niskog rizika i kontroliranih tehnika posebno u borbama prema finalu (Atici i sur., 2024). Zanimljivo je da su uočena blaga povećanja pokazatelja povezanih s učinkovitošću, poput prosječnog broja bodova po akciji i postotnom smanjenju osvojenih bodova u parternom položaju. Navedeno je moguće objasniti „racionalizacijom" u smislu korištenje tehnike okretanja obuhvatom trupa dva puta do tri puta (manji broj pokušaja, veći broj uspješnih okretanja). Isto tako uočeno je kako nakon drugog okretanja dolazi do popuštanja hvata što protivnici koriste za kontranapad i napad (primarno) dizanjem iz parternog položaja.

Usporedba standardiziranih profila performansi između 2022. i 2026. (Graf 2) dodatno ilustrira promjenu u strukturi natjecateljske učinkovitosti. Početni profil karakteriziralo je veće oslanjanje na bodovanje tehnikama okretanja obuhvatom trupa (AUFRAJSER) i dizanja (DIZANJA) i tehnike visoke amplitude (SUPLEX), dok kasniji profil odražava smanjenu upotrebu tih elemenata. Prelaskom na konzervativni model vođenja borbe do izražaja dolazi oslanjanje na borbu bez preuzimanja rizika, nametanja i dizanja ritma i tempa borbe, pogotovo u smislu stizanja rezultata. Jedan od razloga može biti promjena pravila u smislu osvajanja prvog boda i pobjede pri rezultatu 1:1 za hrvača koji prvi osvoji bod, pogotovo ako se u obzir uzme činjenica kako 69,9% slučajeva hrvač koji osvoji prvi bod pobjeđuje borbu (Dokmanac & Slačanac, 2026).

Praktične implikacije

S praktičnog stajališta, rezultati ovog rada ističu nekoliko važnih područja za optimizaciju natjecateljske učinkovitosti. Prvo, povećanje volumena aktivnosti i tempa borbe trebao bi inicirati kroz situacijske uvijete borenja na treninzima prvenstveno u stojećem položaju (različite taktičke pripreme, povećanje i promjena ritma i tempa borenja, simulacija stizanja rezultata, čuvanje rezultata) i primjenu vremenskog pre-pokrivanja obrane u parteru čime bi se prevenirao pad fokusa nakon 20ak sekundi napada protivnika. Drugo, ponovno uvođenje ili sustavni razvoj tehnika manjeg rizika poput dovođenja u parter, ramenskih, bočnih bacanja i obaranja može pružiti dodatne mogućnosti postizanja bodova. Treće, primjena specifičnih hrvačkih vježbi (okretanje lutke s otporom partnera) s ciljem poboljšanja specifične snažne izdržljivosti u parternom položaju. Četvrto, uvježbavanje kontra zahvata u stojećem i parternom položaju kao i različitih vrsta dizanja iz parternog položaja.

Konačno, uočena varijabilnost tijekom godina naglašava potrebu za kontinuiranim praćenjem razine i evaluacija specifične kondicijske pripremljenost hrvatskih hrvača kroz godinu, modifikacije plana rada na pripremama, podizanje razine mentalne pripreme (osobito fokusa) i praćenje razine raspoloženja i motivacije tijekom priprema i prije samog natjecanja.

Zaključak

Rezultati ovog rada ukazuju na izostanak napretka kroz vrijeme, pad aktivnosti i tempa borenja, nestanak visokovrijednih tehnika (suplex i dizanje) i prelazak na konzervativni model hrvanja, koji se posebno ističe oslanjanjem na osvajanje ostalih bodova (pasivnost) i napad parternom položaju okretanjem obuhvatom trupa. Izostanak pozitivnih trendova, u kombinaciji s postupnim padom varijabli povezanih s aktivnošću, ukazuje da su trenutna ograničenja učinkovitosti prvenstveno povezana sa smanjenim intenzitetom borbe i tehničkom neučinkovitošću, a ne samo obrambenim angažmanom. Uspostavljanje stabilnog taktičkog modela, s jasno definiranim prioritetima i u stojećem i parternom položaju, može doprinijeti stabilnom taktičkom djelovanju, boljom učinkovitošću i na kraju većim brojem medalja na Europskim prvenstvima. Kako bi se utvrdili nedostatci u obrambenoj efikasnosti, preporuča se provesti istraživanje koje će detektirati kritične točke u obrambenoj fazi čime će se priječiti trend gubljenja bodova.

Ograničenja istraživanja

Prilikom tumačenja rezultata treba uzeti u obzir nekoliko ograničenja. Veličina uzorka unutar pojedinačnih godina bila je relativno mala i neravnomjerno raspoređena (n=11–18), što može ograničiti statističku snagu analiza i smanjiti osjetljivost za otkrivanje značajnih longitudinalnih trendova. Istraživanje se fokusiralo isključivo na hrvatske hrvače, bez izravnog uključivanja vanjske usporedne skupine unutar longitudinalnog modela. Iako je ovaj pristup namjerno primijenjen kako bi se izolirali trendovi unutar skupine, on ograničava mogućnost zaključivanja uočenih promjena u odnosu na elitne međunarodne standarde. Promjene pokazatelja uspješnosti tijekom godina mogu biti pod utjecajem višestrukih vanjskih čimbenika, uključujući varijacije u kvaliteti protivnika, strukturi natjecanja ili taktičkoj pripremi, koje nisu bile kontrolirane u ovoj analizi.

Literatura

1. Atici, M., Demirli, A., Cesur, B., Isik, O., Talaghir, L.-G., Cosoreanu, M. D., Dorgan, V., Neofit, A. (2024). *A technical–tactical analysis of medal matches in wrestling: Results from the 2024 European Senior Championships. Applied Sciences, 15*(14), 7673. https://doi.org/10.3390/app15147673
2. Dokmanac, M. & Slačanac, K. (2018). *Analysis of the most important parameters in wrestling matches from the Senior World Championship 2017, the Senior European Championship 2018 and the World Championship 2018.* International Journal of Wrestling Science, 8:2, 18-29.
3. Dokmanac, M., & Slačanac, K. (2026). *Competitive efficiency across age categories (Senior, U23, U20, U17) in Greco-Roman wrestling: Analysis of performance indicators at the World Championship 2025.* (dostupno na: GR_Competitive-Analysis-WCH-2025.-SEN_U23_U20_U17_ENG.pdf).
4. Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). *The use of performance indicators in performance analysis*. Journal of Sports Sciences, 20(10), 739–754. https://doi.org/10.1080/026404102320675602
5. James, N. (2006). Notational analysis in soccer: Past, present and future. International Journal of Performance Analysis in Sport, 6(2), 67–81. https://doi.org/10.1080/24748668.2006.11868373
6. Miarka, B., Hayashida, C. R., Julio, U. F., Calmet, M., & Franchini, E. (2011). Objectivity of FRAMI software for judo match analysis. International Journal of Performance Analysis in Sport, 11(2), 254–266. https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868545
7. O'Donoghue, P. (2010). *Research methods for sports performance analysis*. Routledge.
8. Performance Data Analysis – PDA (2026). UWW Performance Data Analysis (pristupljeno 4.5.2026.)
9. Roklicer, R., Dokmanac, M., Curby, D. Lakicevic, N., Trivic, T., Slacanac, K., Baic, M. & Drid, P. (2021). *Performance data analysis of Greco-Roman wrestling matches at the 2019 European Championships*. International Journal of WrestlingScience, 10 (2), 1-10.

1. Slačanac, K., & Dokmanac, M. (2025). *Structure of won medals, most successful teams, and wrestlers by continents at the Olympic Games 2024*. International Journal of Wrestling Science, 14:2, 19-28.
2. Tropin, Y., & Pashkov, I. (2015). Features of competitive activity of highly qualified Greco-Roman style wrestler of different manner of conducting a duel. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports, 19*(3), 64–68. https://doi.org/10.15561/18189172.2015.0310
3. Tünnemann, H. (2013). *Evolution and adjustments for the new rules in wrestling*. International Journal of Wrestling Science, 3(2), 94–104. https://doi.org/10.1080/21615667.2013.10878967

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U POKAZATELJIMA ENERGETSKOG KAPACITETA PRIMJENOM TERENSKIH PROGRESIVNIH PROTOKOLA OPTEREĆENJA

Alen Šaponja
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
alen.saponja@student.kif.hr

Vlatko Vučetić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
latko.vucetic@kif.unizg.hr

Sažetak
Conconijev test (CON) progresivan je terenski linearni test opterećenja koji predstavlja neinvazivnu terensku metodu za procjenu anaerobnog praga interpolacijom točke defleksije frekvencije srca (HRDP) bez potrebe za uzimanjem uzoraka krvi. Beep test (BEEP) također je terenski test, međutim shuttle-protokol s promjenom smjera kretanja kroz okret nakon svakih 20 metara generira znatno viši mehanički i metabolički zamor u usporedbi s linearnim trčanjem. Cilj ove crossover kontrolirane studije je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u krajnjim kinematičkim i kardiovaskularnim parametrima između ova dva protokola testiranja. Sedamnaest atletičara nacionalnog ranga trkačkih disciplina, sudjelovalo je u istraživanju (dob 18,98 ± 4,07 godina, visine tijela 175,24 ± 5,09 cm i tjelesne mase 63,92 ± 13,36 kg). Ispitanici su proveli oba terenska testa do voljnog otkaza u svrhu utvrđivanja i usporedbe parametara vršnih brzina i prijeđene udaljenosti, te brzina pri anaerobnom pragu i udaljenosti u anaerobnom pragu. U parametrima frekvencije srca nije pronađena statistički značajna razlika niti u vršnim (CON 194,35 ± 8,78 o/min vs BEEP 196,65 ± 8,69 o/min; p = 0,05) niti u vrijednostima pri anaerobnom pragu (CON 184,47 ± 6,08 o/min vs BEEP 186,41 ± 9,76 o/min; p = 0,32). Vršni parametri brzine (CON 19,88 ± 1,08 km/h vs BEEP 13,62 ± 0,67 km/h, p <0,00) i brzina pri anaerobnom pragu (CON 16,21 ± 1,37 km/h vs BEEP 11,97 ± 0,45 km/h; p < 0,00) statistički se razlikuju između testova, kao i u istrčanim metrima (CON 4952,94 ± 433,18 m vs BEEP 2280 ± 205,3 m; p < 0,00) i udaljenosti pri anaerobnom pragu (CON 1364,71 ± 370,71 m vs BEEP 934,12 ± 204,67 m; p < 0,00). Oba terenska testa maksimalno kardiovaskularno opterećuju ispitanike, no značajno se razlikuju u svim brzinskim parametrima i parametrima udaljenosti. Odabir između Conconijevog testa i Beep testa trebao bi biti determiniran primarnim dijagnostičkim ciljem, sport-specifičnim kontekstom i logističkim uvjetima testiranja.

Ključne riječi: *progresivni testovi opterećenja, kardiovaskularni stres, dijagnostički cilj*

Abstract
The Conconi test (CON) is a progressive linear field exercise protocol that provides a non-invasive method for estimating the anaerobic threshold through interpolation of the heart rate deflection point (HRDP), without the requirement for invasive blood sampling. The 20-metre Shuttle Run Test (BEEP) is likewise a progressive field-based assessment; however, its shuttle protocol, involving a mandatory change of direction every 20 metres, generates substantially greater mechanical and metabolic fatigue compared to continuous linear running. The aim of this crossover controlled study was to determine whether statistically significant differences exist in terminal kinematic and cardiovascular parameters between the two protocols. Seventeen national-level track and field athletes participated in the study (age: 18.98 ± 4.07 years; height: 175.24 ± 5.09 cm; body mass: 63.92 ± 13.36 kg). Participants completed both field tests to volitional exhaustion to enable the assessment and comparison of peak velocity, total distance covered, velocity at the anaerobic threshold, and distance at the anaerobic threshold. No statistically significant differences were observed in heart rate parameters, neither in peak values (CON: 194.35 ± 8.78 bpm vs. BEEP: 196.65 ± 8.69 bpm; p = 0.05) nor at the anaerobic threshold (CON: 184.47 ± 6.08 bpm vs. BEEP: 186.41 ± 9.76 bpm; p = 0.32). In contrast, peak velocity (CON: 19.88 ± 1.08 km/h vs. BEEP: 13.62 ± 0.67 km/h; p < 0.01), velocity at the anaerobic threshold (CON: 16.21 ± 1.37 km/h vs. BEEP: 11.97 ± 0.45 km/h; p < 0.01), total distance covered (CON: 4952.94 ± 433.18 m vs. BEEP: 2280.00 ± 205.30 m; p < 0.01), and distance at the anaerobic threshold (CON: 1364.71 ± 370.71 m vs. BEEP: 934.12 ± 204.67 m; p < 0.01) differed significantly between protocols. Both field tests elicit maximal cardiovascular stress in participants; however, they diverge substantially across all velocity and distance parameters. The selection between the Conconi test and the Beep test should be determined by the primary diagnostic objective, sport-specific context, and logistical constraints of the testing environment.

Keywords: *progressive exercise protocols, cardiovascular stress, diagnostic objective*

Uvod

Igra teniskih parova (doubles) predstavlja specifičnu disciplinu u tenisu koja se, unatoč svojoj zastupljenosti u natjecateljskom i rekreativnom kontekstu, u trenažnom procesu često obrađuje manje sustavno od pojedinačne igre. Za razliku od pojedinačne igre, igra parova zahtijeva višu razinu međusobne suradnje, komunikacije i taktičke usklađenosti između partnera, pri čemu se odluke moraju donositi brzo i sinkronizirano u uvjetima stalne promjene situacije na terenu (Crespo i Reid, 2009; Lausic i sur., 2009; Black i Van de Braam, 2012).

Procjena kardiorespiratorne sposobnosti temeljni je zadatak sportske znanosti, medicine sporta i primijenjene kineziologije. Aerobni kapacitet, operacionaliziran kroz maksimalni primitak kisika (VO_2max) i anaerobni prag (AT), izravno determinira sportsku izvedbu u disciplinama izdržljivosti te predstavlja ključni pokazatelj funkcionalne pripremljenosti sportaša neovisno o disciplini (Bassett i Howley, 2000; Joyner i Coyle, 2008). Stoga je razvoj pouzdanih, valjanih i ekološki primjenjivih dijagnostičkih instrumenata od velikog interesa za sportsko-znanstvenu zajednicu.

Progresivni test opterećenja na motoriziranom sagu dugo se smatra zlatnim standardom za mjerenje VO_2max i ventilacijskih pragova, budući da omogućuje istovremenu procjenu kardiovaskularnog i respiratornog sustava u uvjetima progresivnog opterećenja (Balady i sur., 2010). Unatoč dijagnostičkoj i prognostičkoj vrijednosti potvrđenoj opsežnom literaturom, njegova primjena u svakodnevnoj trenerskoj praksi ograničena je ekonomskim, infrastrukturnim i ekološkim barijerama. Provodi se u laboratorijskim uvjetima koji ne uspijevaju replicirati biomehaničke i motivacijske specifičnosti realnih natjecanja (Sitko i sur., 2026).

U odgovoru na ta ograničenja razvijen je niz terenskih progresivnih protokola opterećenja. Université de Montréal Track Test (UMTT; Léger i Boucher, 1980.) postavio je metodološki temelj ove tradicije, demonstrirajući visoku valjanost ($r = 0,96$) i pouzdanost ($r = 0,97$) za procjenu VO_2max na linearnoj atletskoj stazi. Na tim temeljima Léger i Lambert (1982.) razvijaju Beep test (20m SRT), prenoseći logiku progresivnog protokola u zatvoreni prostor sa shuttle-kinematikom, a Conconi i sur. (1982.) istovremeno objavljuju metodu neinvazivne procjene anaerobnog praga identifikacijom točke defleksije srčane frekvencije (HRDP) u linearnom terenskom trčanju. Oba protokola nastala su iste godine, iz istih praktičnih potreba, no s fundamentalno različitim fiziološkim pretpostavkama.

Validacijska literatura obaju testova opsežna je, no metodološki razdvojena. Meta-analiza Mayorga-Vege i sur. (2015.) na 80 studija potvrđuje umjerenu do visoku kriterijsku valjanost Beep testa ($r = 0,92$ za odrasle u usporedbi sa zlatnim standardom). Valjanost Conconijevog testa ostaje, međutim, predmetom trajne kontroverze: Jones i Doust (1997.) zaključuju da točka defleksije nije valjana neinvazivna mjer, a kasnija literatura dokumentira da defleksija nije uvijek detektabilna, nije pouzdana i manifestira se pri intenzitetima znatno višim od stvarnog anaerobnog praga (Bodner i Rhodes, 2000.). Novija generacija terenskih instrumenata, reprezentirana 30-15 Intermittent Fitness Testom (30-15IFT; Buchheit, 2008.), uvodi intermitentni shuttle protokol koji simultano procjenjuje aerobni kapacitet, ali primarno služi praktičnoj primjeni u programiranju visoko-intenzivnog intervalnog treninga.

Pregledom dostupne literature utvrđeno je da, unatoč opsežnoj validacijskoj literaturi za svaki protokol zasebno, studija koje direktno uspoređuju Conconijev test i Beep test na istim ispitanicima u crossover kontroliranom nacrtu gotovo nema. Taj istraživački problem metodološki je kritičan: bez izravne crossover usporedbe nije moguće empirijski utvrditi razlikuju li se parametri dobiveni dvama testovima na razini relevantnoj za dijagnostičku zamjenjivost ili komplementarnost protokola. Terenska progresivna testiranja nametnula su se kao autonomna dijagnostička platforma, ne tek kao praktična zamjena za laboratorij, već kao instrumenti s vlastitim valjanosnim profilom, specifičnim populacijskim indikacijama i interpretacijskim ograničenjima. Stoga je cilj ovoga rada empirijski usporediti fiziološke parametare Conconijevog testa i Beep testa (20m SRT) primijenjenih na istim ispitanicima, te dati utemeljenu preporuku za dijagnostičku primjenu obaju protokola u sportskoj praksi.

Metode rada

1.Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika ove cross-over kontrolirane studije čini 17 atletičara hrvatskog nacionalnog ranga (Tablica 1). U uzorak ispitanika uključeni su atletičari trkačkih disciplina uz uvjet da redovno treniraju najmanje 3 godine. Sva mjerenja provedena su u skladu s etičkim načelima. Svakom ispitaniku bilo je predočeno objašnjenje studije, mogući zdravstveni rizik i predviđeni postupak mjerenja, te su sudionici potpisali suglasnost kojom su potvrdili da su upoznati sa svrhom i ciljevima mjerenja, mjernim protokolom i mogućim rizicima mjerenja. Mjerenju su pristupili volonterski, te su u svakom trenutku znali da se mogu povući iz istraživanja bez ikakvih posljedica. Ispitanici su testirani potpuno zdravi. Testiranje je provedeno na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u sklopu Dijagnostičkog centra.

Tablica 1 Osnovni deskriptivni parametri trkača svih trkačkih disciplina

Naziv	AS±SD(n=17)
Dob (god)	18,98 ± 4,07
VT (cm)	175,24 ± 5,09
TM (kg)	63,92 ± 13,36

2.Uzorak varijabli

Za potrebe opisa uzorka korištena su samo tri parametra; starosna dob (Dob), visina tijela (VT) i tjelesna masa (TM).
Završenim Conconijevim testom dobiveni su parametri: krajnja brzina testa (vmaxCON), maksimalna frekvencija srca (FSmaxCON), istrčani metri na kraju testa (ISTMCON), te krajnjom analizom točke defleksije dobiveni su parametri brzine pri anaerobnom pragu nakon Conconi testa (vanpCON), frekvencija srca pri anaerpbnom pragu nakon Conconi testa (FSanpCON) te distanca pri anaerobnom pragu (dsanpCON).

Isti parametri dobiveni su i nakon analize Beep testa, i to: krajnja brzina testa (vmaxBEEP), maksimalna frekvencija srca (FSmaxBEEP), istrčani metri na kraju testa (ISTMBEEP), te krajnjom analizom dobiveni su parametri brzine pri anaerobnom pragu nakon Conconi testa (vanpBEEP) i frekvencija srca pri anaerpbnom pragu nakon Conconi testa (FSanpBEEP) te distanca pri anaerobnom pragu (dsanpBEEP).

3.Dizajn istraživanja

3.1 Terenski progresivni test opterećenja – Conconi test

Conconijev test razvili su Conconi i suradnici 1982. godine kao neinvazivnu terensku metodu za procjenu anaerobnog praga bez potrebe za uzimanjem uzoraka krvi (Conconi i sur., 1982). Provodi se na atletskoj stazi a za provođenje Conconijevog testa je potrebno pripremiti: monitor srčane frekvencije (za potrebe ovog istraživanja korišten je Polar Vantage V, Finska), zaporni sat koji mjeri prolazna vremena, tablice za upisivanje i kontrolu vremena trčanja i frekvencije srca, olovku, atletsku stazu, stalke za oznaku dionica na 200m

Test započinje nakon 15 minuta individualnog standardiziranog zagrijavanja. Intenzitet trčanja na početku je bio 8 km/h te se brzina trčanja povećava svakih 200 metara za 0,5 km/h, odnosno predviđeno vrijeme za istrčavanje 200 m se skraćuje. Tempo trčanja je jednolik u svakoj novoj dionici a test traje sve dok sportaš može održavati zadanu brzinu trčanja svih 200 m i istrči dionicu od 200 m za zadano vrijeme. Mjeritelj uzvikuje sportašu njegova vremena svakih 200 metara te ga po potrebi korigira. Mjeritelj u svoje tablice upisuje sportaševa vremena postignuta trčanjem dionica. Tijekom cijelog progresivnog testa na monitoru srčane frekvencije bilježe se vrijednosti frekvencije srca koje se nakon završetka testa koriste za određivanje maksimalne vrijednosti te se interpolacijom pronalazi točka defleksije (Conconi i sur., 1982.) kojom se determinira zona anaerobnog praga (ANP) te brzina (vANP) i frekvencija srca (FSANP) pri toj točki, maksimalna frekvencija srca (FSmax). Test je moguće provesti i tako da sam sportaš kontrolira tablicu prolaznih vremena koju drži u ruci za vrijeme trčanja, međutim smatra se da ta varijanta testa može dodatno informacijski opteretiti sportaša.

3.2 Terenski progresivni test opterećenja – Beep test

Beep test razvili su Léger i Lambert (1982) kao terenski progresivni test za procjenu aerobnog kapaciteta. Ispitanik trči između dviju linija udaljenih 20 metara naprijed – natrag mijenjajući smjer u skladu s audio signalom ("beep") koji označava kada mora stići do suprotne linije. Test se provodi u zatvorenom prostoru ili na ravnoj podlozi s dovoljnom dimenzijom za ostavljanje dvije paralelne oznake na navedenoj udaljenosti. Brzina trčanja automatski raste svaku minutu počevši od 8,5 km/h na prvom nivou, uz podizanje brzine od 0,5 km/h po nivou, sve dok ispitanik ne zaostane za signalom tri puta ili voljno ne odustane.

Konačni rezultat testa izražava se kao dosegnuti nivo i broj shuttleova pri kojima je ispitanik napustio test. Iz toga se, primjenom validiranih regresijskih jednadžbi (Léger i sur., 1988; Ramsbottom i sur., 1988; Flouris i sur., 2005), procjenjuje VO_2max. Meta-analiza Mayorga-Vege i sur. (2015) na temelju 80 studija utvrdila je visoku valjanost 20m SRT za procjenu kardiorespiratorne sposobnosti, s korelacijama (r = 0,92 za odrasle ljude) u usporedbi s laboratorijskim mjerenjem VO_2max (CPET) . Sustavni pregled Sandercocka i sur. (2015) klasificira 20m SRT kao test s jakim dokazima valjanosti u odrasloj populaciji.

4.Statistička analiza

Statistička analiza podataka provedena je korištenjem programskih paketa Statistica (verzija 14.3.0.6, Cloude TIBCO Software Group, Inc). Za analizu rezultata izračunati su osnovni deskriptivni parametri : aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MIN) i maksimalna (MAX) vrijednost. Statistička značajnost razlikovanja varijabli analizirana je Studentovim t-testom za zavisne uzorke.

Rezultati

Rezultati i vrijednosti krajnjih parametara progresivnih terenskih testova dobiveni su obradom prikupljenih podataka. Vrijednosti t- i p-koeficijenata izračunate su primjenom Studentovog t-testa za zavisne uzorke, uz razinu statističke značajnosti na $p < 0,05$ za sve analizirane varijable. Vrijednosti parametara prikazane su kao aritmetička sredina ± standardna devijacija. Pregled parametara tijekom oba testa prikazan je u Tablici 2.

Tablica 2 Vrijednosti parametara terenskih testova i statistička značajnost razlike između dva terenska testa

	Conconi (AS ± SD)	**Beep (AS ± SD)**	**t-vlaue**	**p-value**
v_{max}(km/h)	19,88 ± 1,08	13,62 ± 0,67	32,58	**0,00**
v_{anp}(km/h)	16,21 ± 1,37	11,97 ± 0,45	15,79	**0,00**
FS_{max}(o/min)	194,35 ± 8,78	196,65 ± 8,69	-2,1	0,05
FS_{anp} (o/min)	184,47 ± 6,08	186,41 ± 9,76	-1,02	0,32
ISTM (m)	4952,94 ± 433,18	2280 ± 205,3	29,69	**0,00**
ds_{an} (m)	1364,71 ± 370,71	934,12 ± 204,67	5,51	**0,00**

Diskusija

Analizom rezultata utvrđene su statistički značajne razlike dvaju protokola progresivnog terenskog testa opterećenja – Conconijevog testa i "Beep" testa (eng. 20m Shuttle Run test; 20mSRT). Rezultati su primijenjeni na uzorku ispitanika atletičara u crossover kontroliranom nacrtu istraživanja.

Analizom fizioloških parametara kardiovaskularnog sustava vidljivo je kako se protokoli ne razlikuju statistički po maksimalnoj frekvenciji srca (FS_{maxCON} 194,35 ± 8,78 o/min, $FS_{maxBEEP}$ 196,65 ± 8,69 o/min; $p = 0,05$), ali ni u frekvenciji srca pri anaerobnom pragu (FS_{anpCON} 184,47 ± 6,08, $FS_{anpBEEP}$ 186,41 ± 9,76; $p = 0,32$). Oba protokola dovode organizam do usporedivih razina kardiovaskularnog stresa. S obzirom na karakteristike testova (kontinuiranost, progresivnost i zahtjev voljnog napora do otkaza), pretpostavaka je da maksimalna frekvencija srca primarno reflektira individualne fiziološke kapacitete, a ne specifičnosti protokola (Poole i Jones, 2017). Oba testa mjere istu centralnu fiziološku dimenziju – kardiovaskularni stres – ali različitim perifernim putevima.

Statistički značajno odstupanje prisutno je kod dostignutih maksimalnih brzina, odnosno razina unutar testa. Nastavno na opis pojedinog testa, logična je posljedica temeljnih strukturalnih razlika u protokolima. Razlike u parametrima brzine (v_{maxCON} 19,88 ± 1,08 i $v_{maxBEEP}$ 13,62 ± 0,67, kao i v_{anpCON} 16,21 ± 1,37km/h i $v_{anpBEEP}$ 11,97 ± 0,45km/h; sa statistički značajnom razlikom od $p<0,01$) razlikuju se prvenstveno zbog tipa testova. Naime, Conconijev test odvija se linearno na atletskoj stazi bez promjene smjera kretanja, što ispitanicima omogućuje dostizanje viših vršnih brzina, dok "Beep" test svaki okret na 20m nužno uključuje promjenu smjera i fazu deceleracije, okreta i ponovne akceleracije tijela koja mehanički ograničava dostižnu brzinu kretanja. Unatoč nižim apsolutnim brzinama, relativni fiziološki zahtjevi Beep testa ostaju visoki, što potvrđuje prikladnost za procjenu sposobnosti za većinu timskih sportova. Upravo ta inherentna kretnja čini "Beep" test ekološkim valjanim za sportove isprekidanog tempa kretanja. Promjena smjera kretanja, odnosno linearnost kretanja razlikuje i krajnju udaljenost prijeđenu tijekom testova ($ISTM_{CON}$ 4952,94 ± 433,18m i $ISTM_{BEEP}$ 2280 ± 205,3m; $p < 0,01$), kao i udaljenost pri anaerobnom pragu ($dsan_{CON}$ 1364,71 ± 370,71m i $dsan_{BEEP}$ 934,12 ± 204,67m, $p < 0,01$). Castagna i sur. (2006) pokazali su da testovi s promjenom smjera kretanja pri submaksimalnim brzinama generiraju do 15% viši energetski utrošak u usporedbi s linearnim protokolima. U "Beep" testu taj prag je efektivni prag aerobno-anaerobne tranzicije u uvjetima "shuttle" protokola te nije izravno usporediv s ekvivalentom anaerobnog praga iz Conconi testa koji je fiziološki utemeljen u uvjetima linearnog progresivnog testa opterećenja. Dakle, kumulativni učinak učestalih deceleracija i akceleracija povećavaju mehanički i metabolički stres te ubrzavaju zamor organizma. S druge strane, Conconijev test linearnog tipa rezultira većom ukupnom udaljenošću uz drugačiji profil opterećenja. Upravo je to razlog zašto se rezultati terenskog tipa u kontekstu aerobnih kapaciteta moraju interpretirati u kontekstu specifičnosti samog protokola. Funkcionalno različiti parametri vršne brzine i prijeđene udaljenosti ne smiju se uspoređivati bez korekcijskog faktora.

Upotrebljivost oba terenska testa uvelike ovisi o kontekstu primjene i postavljenom dijagnostičkom cilju. Conconi test pruža ekološki valjanu metodu za procjenu anaerobnog praga i postavljanje individualnih zona treninga u aktivnostima koje se odvijaju u uvjetima linearne kinematike trčanja. Točkom defleksije moguće je odrediti parametre pri anaerobnom pragu te postaviti individualne zone frekvencije srca i brzine kretanja u treningu trčanja. Beep test s druge strane može biti praktičniji u uvjetima ograničenog prostora testiranja (npr. veličina dvorane u košarci i rukometu). Ipak, određivanje zona frekvencije srca na temelju ovog testa zahtijeva opreznu interpretaciju, budući da dobivene vrijednosti odražavaju specifične mehaničke I metaboličke zahtjeve "shuttle" kretanja. Stoga je preporučljivo koristiti ih prvenstveno unutar

trenažnih protokola slične strukture, koji uključuju veći broj akceleracija i deceleracija, čime se osigurava veća valjanost i primjenjivost dobivenih parametara u sport-specifičnom kontekstu. Trening zone derivirane iz Beep testa imaju ograničenu primjenjivost izvan shuttle-specifičnih uvjeta te ih nije preporučljivo koristiti kao zamjenu za aerobne zone u kontinuiranim aerobnim aktivnostima.

Zaključak

Rezultati ove studije nedvojbeno potvrđuju različitost parametara distance i brzine, ali ne i srčanih parametara, između dva terenska progresivna testa opterećenja. Testovi mjere komplementarne fiziološke dimenzije aerobno-anaerobnog kapaciteta. Oba terenska progresivna protokola opterećenja zamaraju kardiovaskularni sustav do usporedivih vršnih vrijednosti centralnog stresa, unatoč temeljnim i kinematičkim razlikama između protokola. Linearni test indiciran je za individualiziranu procjenu anaerobnog praga interpolacijom točke defleksije srčane frekvencije, te za precizno definirane individualnih zona treninga u linearnim trkaćim sportovima. S druge strane, Beep test demonstrira superiornu ekološku valjanost u kontekstu timskih sportova obilježenih isprekidanim shuttle-specifičnim modalitetom kretanja, uz prednost simultanog grupnog testiranja. Odabir Conconijevog testa i Beep testa trebao bi biti determiniran primarnim dijagnostičkim ciljem, sport-specifičnim kontekstom i logističkim uvjetima testiranja. Superiorni metodološki izbor Conconijevog testa temelji se na cilju individualizacije trenažnog opterećenja kroz precizno određivanje anaerobnog praga i postavljanja zona frekvencije srca. Beep test s druge strane, u kontekstu isprekidanog i nasumičnog sport-specifičnog kretanja, predstavlja ekološki valjaniji dijagnostički instrument, uz dodatnu logističku prednost simultanog testiranja momčadi u kontroliranim vremenskim okvirima.

Literatura

1. Balady, G. J., Arena, R., Sietsema, K., Myers, J., Coke, L., Fletcher, G. F., Forman, D., Franklin, B., Guazzi, M., Gulati, M., Keteyian, S. J., Lavie, C. J., Macko, R., Mancini, D., & Milani, R. V. (2010). Clinician's guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 122*(2), 191–225.
2. Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 32*(1), 70–84.
3. Bodner, M. E., & Rhodes, E. C. (2000). A review of the concept of the heart rate deflection point. *Sports Medicine, 30*(1), 31–46.
4. Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: Accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. Journal of Strength and Conditioning Research, 22(2), 365–374.
5. Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Belardinelli, R., Abt, G., Coutts, A., Chamari, K., & D'Ottavio, S. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-Yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20*(2), 326–330.
6. Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P. G., Droghetti, P., & Codeca, L. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology, 52*(4), 869–873.
7. Flouris, A. D., Metsios, G. S., & Koutedakis, Y. (2005). Enhancing the efficacy of the 20 m multistage shuttle run test. *British Journal of Sports Medicine, 39*(3), 166–170.
8. Jones, A. M., & Doust, J. H. (1997). The Conconi test is not valid for estimation of the lactate turnpoint in runners. *Journal of Sports Sciences, 15*(4), 385–394.
9. Joyner, M. J., & Coyle, E. F. (2008). Endurance exercise performance: The physiology of champions. *Journal of Physiology, 586*(1), 35–44.
10. Léger, L. A., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The Université de Montréal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences, 5*(2), 77–84.
11. Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2max. *European Journal of Applied Physiology, 49*(1), 1–12.
12. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences, 6*(2), 93–101.
13. Mayorga-Vega, D., Aguilar-Soto, R., & Viciana, J. (2015). Criterion-related validity of the 20-M shuttle run test for estimating cardiorespiratory fitness: A meta-analysis. *Journal of Human Kinetics, 48*, 175–190.
14. Poole, D. C., & Jones, A. M. (2017). Measurement of the maximum oxygen uptake VO_2max: VO_2peak is no longer acceptable. *Journal of Applied Physiology, 122*(4), 997–1002.
15. Ramsbottom, R., Brewer, J., & Williams, C. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine, 22*(4), 141–144.
16. Sandercock, G., Ogunleye, A., & Voss, C. (2015). Criterion-related validity of field-based fitness tests in adults: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport, 18*(5), 556–561.
17. Sitko, S., Cirer-Sastre, R., & López-Laval, I. (2026). A call for contextualization: Is cardiopulmonary exercise testing the gold standard for exercise capacity? *Cureus, 18*(4), e106720.

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA RAZLIKA U IZABRANIM PARAMETRIMA TEHNIČKE EFIKASNOSTI HRVATSKIH HRVAČA I OSVAJAČA EUROPSKIH MEDALJA U RAZDOBLJU OD 2022. DO 2026. GODINE

Mario Baić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
mario.baic@kif.unizg.hr

Sažetak
Tehnička efikasnost u hrvanju na Europskim prvenstvima predstavlja mjeru uspješnosti hrvača u izvođenju i realizaciji tehničkih elemenata tijekom natjecanja, pri čemu se analizira njegova sposobnost primjene različitih hrvačkih tehnika u konkretnim natjecateljskim uvjetima. U razdoblju od 2022. do 2026. godine, na Europskim prvenstvima, hrvatski hrvači seniori osvojili su ukupno jednu brončanu medalju, dok su imali još šest borbi za brončanu medalju. Cilj ovoga rada bio je utvrditi razlike u izabranim parametrima tehničke efikasnosti između hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i osvajača europskih medalja na Europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine. Uzorak ispitanika obuhvatio je 277 borbi sa vrhunskim hrvačima seniorima, sudionicima Europskih prvenstava od 2022. do 2026. godine. Uzorak varijabli činilo je 13 izabranih varijabli za procjenu tehničke efikasnosti. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlika između dvije analizirane skupine korišten je Mann–Whitney test. Utvrđene statistički značajne razlike imaju mali učinak, što potvrđuje da su male razlike u promatranim tehničkim parametrima između hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i reprezentativaca osvajača europskih medalja. Međutim, osvajači medalja ostvarili su statistički značajno bolje rezultate u varijablama osvojenih tehničkih bodova, izgubljenih tehničkih bodova (manje gube bodove), imaju više osvojenih bodova u stojećem položaju, te bolje rezultate u tehnikama dizanja iz parternog položaja. S druge strane, hrvatski hrvači ostvarili su bolje rezultate u varijablama prosječnog broja bodova po tehničkoj akciji i bodova iz tehnika okretanja obuhvatom trupa „aufrajser". Profil osvajača medalja na europskim prvenstvima pokazuje uravnoteženije i stabilnije vrijednosti kroz većinu analiziranih parametara tehničke efikasnosti te veću napadačka učinkovitost, dok profil hrvatskog vrhunskog hrvača pokazuju izraženije oscilacije kod većine analiziranih tehničkih parametara, veću usmjerenost na pojedine specifične tehnike (npr. „aufrajser") te manju ukupnu natjecateljsku učinkovitost. Dobiveni rezultati dali su važne i objektivnije pokazatelje stanja tehničke pripreme hrvatskih hrvača ali i jasniji smjer za daljnji napredak u tehničkoj efikasnosti te unapređenje hrvatskog hrvanja u cjelini.

Ključne riječi: *grčko-rimski stil, seniori, Europska prvenstva, reprezentativci*

ANALYSIS OF DIFFERENCES IN SELECTED PARAMETERS OF TECHNICAL EFFICIENCY BETWEEN CROATIAN WRESTLERS AND EUROPEAN MEDALISTS IN THE PERIOD FROM 2022 TO 2026

Abstract
Technical efficiency in wrestling at the European Championships represents a measure of a wrestler's success in executing and applying technical elements during competition, analyzing their ability to implement various wrestling techniques under specific competitive conditions. In the period from 2022 to 2026, at the European Championships, Croatian senior wrestlers won a total of one bronze medal and additionally competed in six bronze medal matches. The aim of this study was to determine the differences in selected parameters of technical efficiency between Croatian national wrestling team members and European medalists at the European Championships from 2022 to 2026. The sample of participants included 277 matches involving elite senior wrestlers. The sample of variables consisted of 13 selected variables for the assessment of technical efficiency. The Mann–Whitney test was used to determine the statistical significance of differences between the two analyzed groups. The identified statistically significant differences showed a small effect size, confirming that only minor differences exist in the observed technical parameters between Croatian national wrestlers and European medal-winning wrestlers. However, medalists achieved statistically significantly better results in variables related to technical points scored, technical points conceded (they lost fewer points), points scored in the standing position, and

techniques involving lifts from the par terre position. On the other hand, Croatian wrestlers achieved better results in the variables concerning the average number of points per technical action and points gained from gut-wrench techniques. The profile of European Championship medalists demonstrates more balanced and stable values across most analyzed parameters of technical efficiency, as well as greater offensive effectiveness, whereas the profile of elite Croatian wrestlers shows more pronounced fluctuations in most analyzed technical parameters, greater reliance on specific techniques (e.g., gut-wrench) and lower overall competitive efficiency. The obtained results provided important and more objective indicators of the state of technical preparation of Croatian wrestlers, as well as a clearer direction for further improvement in technical efficiency.

Keywords: *Greco-Roman wrestling, seniors, European Championships, national team wrestlers*

Uvod

Za potrebe ovoga istraživanja, tehnička efikasnost u hrvanju na Europskim prvenstvima definira se kao mjera uspješnosti hrvača u izvođenju i realizaciji tehničkih elemenata tijekom natjecanja, pri čemu se analizira njegova sposobnost primjene različitih hrvačkih tehnika u konkretnim natjecateljskim uvjetima. U razdoblju od 2022. do 2026. godine hrvatski hrvači seniori osvojili su ukupno jednu brončanu medalju (Filip Šačić u kategoriji 82 kg 2023. godine), dok su imali još šest borbi za brončane medalje a koje nisu osvojili. Približno u istom periodu Ivan Huklek osvojio je brončanu medalju na Olimpijskim igrama u Tokiju 2021. godine, a Karlo Kodrić brončanu medalju na Svjetskom prvenstvu u Zagrebu 2025. godine. Sve to govori u prilog tome da su hrvatski hrvački reprezentativci u „zoni" osvajanja velikih medalja, međutim jasno je da postoji prostor za napredak u pojedinim dijelovima pripreme za ta velika natjecanja. Cilj ovoga rada je utvrditi razlike u izabranim tehničkim parametrima hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i reprezentativaca drugih zemalja osvajača europskih medalja na Europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine. Dobiveni rezultati dati će važne i objektivnije pokazatelje stanju tehničke pripreme hrvatskih hrvača ali i modelne vrijednosti izabranih parametara tehničke efikasnosti osvajača europskim medalja na seniorskim europskim prvenstvima. Utvrđivanjem razlika između ove dvije grupe hrvača, utvrditi će se mjere za daljnji napredak u tehničkoj pripremi hrvatskih hrvačkih reprezentativaca za predstojeća Europska prvenstva.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika obuhvatio je 277 borbi sa vrhunskim hrvačima seniorima, sudionicima Europskih prvenstava od 2022. do 2026. godine. Za potrebe ovog rada ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: hrvatski hrvački reprezentativci i osvajači europskih medalja. U uzorak borbi osvajača europskih medalja ušle su prve tri (najviše) rangirane borbe svakog osvajača medalja, dok su borbe svih hrvatskih hrvačkih reprezentativaca ušle u uzorak. Na taj je način osigurana približna jednakost veličine uzorka. Usporedba razlika između skupina ispitanika provedena na uzorku 70 borbi hrvatskih hrvača i 207 borbi osvajača europskih medalja u svim težinskim kategorijama u kojima su nastupali hrvatski hrvači.

Uzorak varijabli

Uzorak izabranih varijabli podijeljen je u tri ključne kategorije:

Ključne varijable tehničke uspješnosti: osvojeni tehnički bodovi (OSV_TB) – ukupan broj bodova koje je hrvač postigao u borbi; izgubljeni tehnički bodovi (IZG_TB) – ukupan broj izgubljenih bodova (osvojeni bodovi protivnika); akcije po borbi (AKC/BORBI) – ukupan broj bodovnih akcija po borbi; prosječan broj bodova po akciji (BOD_PO_AKCIJI) – omjer postignutih tehničkih bodova i broja akcija; tempo (TEMPO) – broj akcija po minuti trajanja meča izražen u sekundama.

Strukturne varijable: postotak osvojenih bodova u stojećem položaju (stojeći) (%_BOD_ST) – udio bodova osvojenih tehnikama u stojećem položaju; postotak osvojenih bodova u parternom položaju (parter) (%_BOD_PART) – udio bodova osvojenih tehnikama u parternom položaju; postotak tehničkog bodovanja (%_TEHN_BODOVA) – udio tehničkih bodova (taktičke varijable) u odnosu na ukupan broj bodova (isključujući bodove za izlazak iz kruga, bodove za pasivnost i ostale ne-tehničke bodove: challenge, opomene).

Varijable tehnika: bodovi iz tehnika dovođenja u parter, tzv. dolasci na leđa (DNL) – svi bodovi ostvareni tehnikama dovođenja u parterni položaj: dovođenja u parter ispod, preko ruke, preko glave; bodovi iz tehnika s rotacijom kuka (BOC-NA_BAC) – svi bodovi ostvareni tehnikama bacanja iz stojećeg položaja koja uključuju rotaciju kukova (sva bočna i sva ramenska bacanja); bodovi iz tehnika bacanja uvinućem (SUPLEX) – svi bodovi ostvareni tehnikama bacanja uvinućem (prednji, stražnji pojas, jednoručni salto, dvoručni salto i sl.); bodovi iz tehnika okretanja obuhvatom trupa (AUFRAJSER) - svi bodovi ostvareni tehnikama okretanja obuhvatom trupa („aufrajser") i drugim okretanjima i prevrtanjima; bodovi iz tehnika dizanja iz parternog položaja (DIZANJA) – svi bodovi ostvareni tehnikama dizanja iz parternog položaja: dizanje suplex, dizanje rebur, dizanje hvatom ruka glava i sl.

Ove varijable izabrane su kako bi predstavljale ključne komponente napadačke i kontranapadačke tehničke efikasnosti kod hrvatskih hrvača grčko-rimskog stila hrvanja.

Prikupljanje podataka (Protokol istraživanja)

Podaci o mečevima dobiveni su iz službene baze podataka o natjecanjima United World Wrestlinga (PDA, 2026) a koji se upisuju u bazu nakon što tri međunarodna suca boduju svaku akciju za vrijeme Europskih prvenstava. Skup podataka uključivao je detaljne informacije o ishodima mečeva, bodovanju svih tehnika i vremenskim karakteristikama svake borbe. Svi podaci sustavno su izvučeni i obrađeni u jedinstveni analitički skup podataka, gdje je svaki redak predstavljao jednog hrvača u jednom meču (borbi).

Metode obrade podataka

Sve varijable su izračunate za svaku borbu pojedinačno. Izvedene varijable (npr. tempo i prosječan broj bodova po akciji) izračunate su pomoću formula na temelju trajanja borbe i broja bodova. Kako bi se osigurala usporedivost između skupina, za sve varijable izračunate su prosječne vrijednosti. Standardne devijacije su također izračunate za procjenu varijabilnosti. Osim toga, za svaku varijablu izračunati su standardizirani rezultati (Z-vrijednosti) kako bi se omogućila i jasnija grafička usporedba dvije skupine hrvača. Normalnost distribucije provjerena je Shapiro–Wilkovim testom, pri čemu je za većinu varijabli utvrđeno odstupanje od normalne distribucije, zbog čega je korišten Mann–Whitney U test za utvrđivanje razlika između dvije skupine hrvača. Sve analize provedene su korištenjem programskog jezika Python (3.12.4.) i pripadajućih programskih paketa kao što su Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, SciPy.

Rezultati istraživanja

Tablica 1 prikazuje osnovne statističke parametre tehničke efikasnosti hrvatskih hrvača i osvajača medalja na Europskim prvenstvima u grčko-rimskom hrvanju od 2022. do 2026. godine. Općenito, osvajači medalja ostvarili su numerički bolje rezultate u većini analiziranih varijabli i to: osvojeni tehnički bodovi (OSV_TB); izgubljeni tehnički bodovi (IZG_TB); akcije po borbi (AKC/BORBI); prosječan broj bodova po akciji (BOD_PO_AKCIJI); tempo (TEMPO); postotak osvojenih bodova u stojećem položaju (stojeći) (%_BOD_ST); postotak tehničkog bodovanja (%_TEHN_BODOVA); bodovi iz tehnika dovođenja u parter, tzv. dolasci na leđa (DNL); bodovi iz tehnika s rotacijom kuka (BOCNA_BAC); bodovi iz tehnika dizanja iz parternog položaja (DIZANJA). Hrvatski hrvači imali nešto više vrijednosti u varijabli efikasnosti, odnosno broj bodova po akciji (BOD_PO_AKCIJI), tehnikama bacanja uvinućem (SUPLEX) i tehnikama okretanja obuhvatom trupa (AUFRAJSER).

Tablica 1. Osnovni statistički parametri tehničke efikasnosti skupine hrvatskih hrvača i skupine osvajača medalja na Europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine

VARIJABLE	HRVATSKI HRVAČI	OSVAJAČI MEDALJA
broj analiziranih borbi	70	207
OSV_TB	229.00 / 3.27 ± 3.13	824.00 / **3.98 ± 3.13**
IZG_TB	301.00 / 4.30 ± 3.50	528.00 / **2.55 ± 2.53**
AKC/BORBI	147.00 / 2.10 ± 1.74	497.00 / **2.40 ± 1.55**
BOD_PO_AKCIJI	75.65 / **1.08 ± 0.64**	207.05 / 1.00 ± 0.87
TEMPO	29.62 / 0.42 ± 0.41	119.43 / **0.58 ± 0.79**
%_BOD_ST	0.49 ± 0.41	**0.60 ± 0.38**
%_BOD_PART	**0.30 ± 0.36**	**0.30 ± 0.33**
%_TEHN_BODOVA	0.33 ± 0.37	**0.35 ± 0.37**
DNL	16.00 / 0.23 ± 0.73	92.00 / **0.44 ± 1.00**
BOCNA_BAC	2.00 / 0.03 ± 0.24	48.00 / **0.23 ± 1.02**
SUPLEX	18.00 / **0.26 ± 1.27**	31.00 / 0.15 ± 0.76
AUFRAJSER	78.00 / **1.11 ± 1.85**	110.00 / 0.53 ± 1.31
DIZANJA	20.00 / 0.29 ± 0.98	158.00 / **0.76 ± 1.70**

Legenda: ukupna vrijednost / aritmetička sredina ± standardna devijacija; prosječno trajanje borbe je izraženo u sekundama, podebljane vrijednosti (bold) označavaju bolje rezultate pojedine skupine

Statistički značajne razlike između skupina utvrđene su u šest od ukupno 13 promatrani varijabli (Tablica 2). U varijablama: osvojeni tehnički bodovi (OSV_TB), izgubljeni tehnički bodovi (IZG_TB), postotak osvojenih bodova u stojećem položaju (%_BOD_ST) i dizanja iz parternog položaja (DIZANJA), skupina osvajača medalja na europskim prvenstvima postizala je bolje rezultate. S druge strane, hrvatski hrvači ostvarili su bolje rezultate u varijablama prosječnog broja bodova po tehničkoj akciji (BOD_PO_AKCIJI) i bodove iz tehnika okretanja (AUFRAJSER)

Tablica 2. Rezultati razlika između skupine hrvatskih hrvača i skupine osvajača medalja na Europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine (rezultati Mann-Whitney testa)

Varijabla	CRO Medijan	MED Medijan	U-statistika	p < 0,05	Effect Size (r)	Učinak (Effect Size)
OSV_TB	3,00	3,00	6101,50	0,047	0,158	Mali
IZG_TB	3,50	2,00	9282,50	0,004	0,281	Mali
AKC/BORBI	2,00	2,00	6316,00	0,103	0,128	Mali
BOD_PO_AKCIJI	1,00	1,00	8090,00	0,028	0,172	Mali
TEMPO	0,33	0,33	6332,00	0,369	0,162	Mali
%_BOD_ST	0,33	0,60	6072,00	0,031	0,170	Mali
%_BOD_PART	0,00	0,20	7150,50	0,861	0,013	Zanemariv
%_TEHN_BODOVA	0,00	0,25	7121,00	0,819	0,017	Zanemariv
DNL	0,00	0,00	6602,50	0,086	0,089	Zanemariv
BOCNA_BAC	0,00	0,00	6924,00	0,131	0,044	Zanemariv
SUPLEX	0,00	0,00	7283,50	0,846	0,005	Zanemariv
AUFRAJSER	0,00	0,00	8369,50	0,007	0,155	Mali
DIZANJA	0,00	0,00	6355,00	0,021	0,123	Mali

Legenda: CRO medijan – medijan vrijednost hrvatskih hrvača; MED Medijan – medijan vrijednost osvajača medalja; U – statistika – testna veličina koja numerički izražava stupanj preklapanja ili razlike; p - statistička značajnost; Effect Size (r) – mjera koja pokazuje veličinu razlika između dviju skupina; Učinak (Effect Size) – opisni pokazatelj koji nam govori koliko je razlika između dvije skupine zapravo velika.

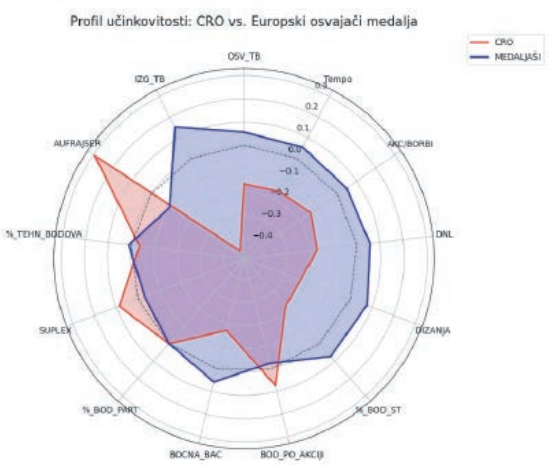
Rasprava

Utvrđene statistički značajne razlike imaju mali učinak, što potvrđuje da su male razlike između hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i reprezentativaca osvajača europskih medalja (Tablica 2). U prilog tome govore i podaci da su hrvatski hrvači u tome razdoblju (od 2022. godine do 2026. godine) imali 6 borbi za broncu na Europskim prvenstvima, a koje nisu osvojili, te ukupno jednog hrvača sa osvojenom brončanom medaljom. Statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama osvojeni tehnički bodovi (OSV_TB) i izgubljeni tehnički bodovi (IZG_TB), što ukazuje na veću natjecateljsku stabilnost i kontrolu borbe kod skupine osvajača medalja. Statistički značajna razlika utvrđena je i u varijabli postotak osvojenih bodova u stojećem položaju (%_BOD_ST), pri čemu su osvajači medalja ostvarili veće vrijednosti u odnosu na hrvatske hrvače. Dobiveni rezultati ukazuju na veću učinkovitost osvajača medalja u realizaciji aktivnih napadačkih akcija iz stojećeg hrvanja. Slične nalaze navode autori Dokmanac i Slačanac (2018), Roklicer i sur. (2021) te Tropin i sur. (2026) ističući kako vrhunski hrvači dominantan dio bodova ostvaruju upravo tehnikama iz stojećeg položaja. Kod varijable tehnika dizanja iz parternog položaja (DIZANJA) također je utvrđena statistički značajna razlika u korist osvajača medalja, što potvrđuje važnost učinkovitog izvođenja tehnika dizanja iz parternog položaja (najviše bodovane tehnike u parterrnoj poziciji). Više bodovne parterne tehnike, tempo i snažno hrvanje često predstavljaju ključnu komponentu za ostvarivanje pobjede, a što potvrđuju i druga istraživanja (Tropin i Pashkov, 2015; Starčević, 2023.). Dobiveni rezultati (Tablica 2) ukazuju kako osvajače medalja na europskim prvenstvima karakterizira veća napadačka učinkovitost, bolja obrambena stabilnost i uspješnije izvođenje tehničkih elemenata, osobito u stojećem položaju i parternim položaju, a što je u skladu i sa prijašnjim istraživanja (Dokmanac i Slačanac, 2018; Roklicer i sur., 2021). S druge strane, hrvatski hrvači ostvarili su statistički značajne i bolje rezultate u varijablama prosječnog broja bodova po tehničkoj akciji (BOD_PO_AKCIJI) i bodove iz tehnika okretanja (AUFRAJSER). Iako je broj ukupnih akcija i bodova bio manji nego kod osvajača medalja, hrvatski hrvači bili su učinkovitiji po pojedinačnoj akciji, što može upućivati na selektivniji pristup napadu i veću realizacijsku uspješnost određenih tehnika, a što potvrđuje i prijašnje istraživanje (Slačanac, 2022). Također, bolji rezultat u varijabli tehnika okretanja (AUFRAJSER) sugerira veću zastupljenost i uspješnost tehnika okretanja (prvenstveno obuhvatom trupa „aufrajser“) kod hrvatskih hrvača. Izgleda da baš ove specijalizirane tehnika okretanja u parteru (AUFRAJSER) osiguravaju hrvatskim hrvačima da budu tako blizu hrvača osvajača medalja, jer su baš te tehnike (AUFRAJSER) uz tehnike dizanja iz parternog položaja (DIZANJE), jedne od tehnika koja su statistički značajno razlikovale pobjednike od poraženih u hrvačkim borbama i u ranijem istraživanju provedenom na hrvačima sudionicima olimpijskih igara (Starčević, 2023).

Međutim i kod većine ostalih varijabli, osvajači medalja ostvarili su numerički bolje rezultate iako nisu utvrđene statistički značajne razlike (Tablica 1). Na primjer, ostvarili su više akcija po borbi (AKC/BORBI) i imali su viši tempo borbe (TEMPO), što upućuje na aktivniji stil hrvanja kod osvajača medalja, za razliku od hrvatskih hrvača. Prethodna istraživanja također ističu tempo hrvanja (broj bodova po minuti – WQ), visoki intenzitet i kontinuirane napadačke aktivnosti kao važnu karakteristiku vrhunskih uspješnih hrvača (Tropin i Pashkov, 2015., Dokmanac i Slačanac, 2018., Starčević, 2023). U prilog važnosti aktivnog stila borbe na samom početku borbe ide i istraživanje autora Dokmanac i Slačanac (2026), gdje su utvrdili podatak kako u 70% slučajeva u kojima su hrvači ostvarili prvi bod u borbi završava ukupnom pobjedom toga istog hrvača. Zanimljivo istraživanje u budućnosti bilo bi baš utvrđivanje razlika između hrvatskih hrvačkih i europskih osvajača medalja u tzv. ne

tehničkim bodovima (bodovi za izlazak iz kruga, pasivnost, challenge, opomene, itd.) s obzirom kako taj segment osvojenih bodova nosi veliki udio osvojenih bodova na velikim natjecanjima (PDA, 2026).

Usporedba profila osvajača medalja (Graf 1) i hrvatskih hrvača pokazuje uravnoteženije i stabilnije vrijednosti kroz većinu analiziranih tehničkih parametara te veću napadačka učinkovitost osvajača medalja. Ovakav profil odgovara nalazima Starčevića (2023), koji navodi da hrvače pobjednike karakterizira aktivna i agresivna (napadačka) borba koja kod sudaca ostavlja dojam aktivnijeg hrvača i tako iznuđuje opomenu zbog pasivne borbe nad protivnikom i nastavlja borbu u parternom položaju, gdje primjenom tehnika podizanja. Također, iz profila osvajača medalja se jasno vidi kako osvajači medalja koriste kontrolirane i jednostavne tehnike niskog rizika (DNL) i mogućnosti kontranapada, pogotovo u mečevima visoke razine (borbama za medalje) (Atici, 2024, Pylypenko, 2025, Tropin i sur., 2026).



Graf 1. Prikaz razlika u izabranim tehničkim parametrima te profila hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i osvajača medalja na Europskim prvenstvima u periodu od 2022. do 2026. godine.

Istovremeno, profil hrvatskih hrvača pokazuje izraženije oscilacije kod većine analiziranih tehničkih parametara, veću usmjerenost na pojedine specifične tehnike (uže specijalizirani) te manju ukupnu natjecateljsku učinkovitost. Profil hrvatskih hrvača pozitivno odstupa u varijablama prosječnog broja bodova po tehničkoj akciji (BOD_PO_AKCIJI) i po bodovima iz tehnika okretanja (AUFRAJSER) što potvrđuje njihovu bolje rezultate u učinkovitosti pojedinačne akcije u određenim parternim tehnikama prije svega „aufrajseru". To sugerira da hrvatski hrvači češće ostvaruju bodove kroz manji broj, ali specifično učinkovitih i specijaliziranih akcija, dok skupina hrvača osvajača medalja ostvaruju veću ukupnu učinkovitost kroz raznovrsniji i kontinuiraniji napadački obrazac kako u parteru tako i u stojećem položaju.

Zaključak

Utvrđene su statistički značajne razlike u 6 od 13 izabranih parametara tehničke efikasnosti između hrvatskih hrvačkih hrvača i osvajača medalja na Europskim prvenstvima u razdoblju od 2022. do 2026. godine. Utvrđene statistički značajne razlike imaju mali učinak (Effect Size), što potvrđuje da su male razlike u izabranim parametrima tehničke efikasnosti između hrvatskih hrvačkih reprezentativaca i reprezentativaca osvajača europskih medalja. Međutim, statistički značajne razlike pokazuju značajno bolje rezultate u varijablama osvojenih tehničkih bodova, izgubljenih tehničkih bodova (manje gube bodove), imaju više osvojenih bodova u stojećem položaju, te bolje rezultate u tehnikama dizanja iz parternog položaja u korist osvajača medalja. S druge strane, hrvatski hrvači ostvarili su bolje rezultate u varijablama prosječnog broja bodova po tehničkoj akciji i bodova iz tehnika okretanja obuhvatom trupa „aufrajser", a što ih izgleda drži u zoni osvajanja velikih medalja.

Profil osvajača medalja pokazuje uravnoteženije i stabilnije vrijednosti kroz većinu analiziranih tehničkih parametara te veća napadačka učinkovitost, dok profil hrvatskih hrvača pokazuje izraženije oscilacije kod većine analiziranih tehničkih parametara, veću usmjerenost na pojedine specifične tehnike (uže specijalizirani npr. „aufrajser") te manju ukupnu tehničku učinkovitost. Temeljem svega navedenoga predlaže se niz aktivnosti temeljem dobivenih rezultata: 1. upoznavanje stručnih stožera reprezentacija sa dobivenim rezultatima istraživanja, 2. upoznavanje klupskih trenera s novim profilima tehničke efikasnosti osvajača europskih medalja, 3. dopune planova i programa rada u hrvatskim hrvačkim klubovima i reprezentaciji sukladno utvrđenome, 4. praćenje trendova napretka hrvatskih hrvačkih reprezentativaca te europskih osvajača medalja kroz godine.

Literatura

1. Atici, M., Demirli, A., Cesur, B., Isik, O., Talaghir, L.-G., Cosoreanu, M. D., Dorgan, V., & Neofit, A. (2024). A technical–tactical analysis of medal matches in wrestling: Results from the 2024 European Senior Championships. *Applied Sciences,* 15(14), 7673.
2. Dokmanac, M., & Slačanac, K. (2018). Analysis of the most important parameters in wrestling matches from the Senior World Championship 2017, the Senior European Championship 2018 and the World Championship 2018. *International Journal of Wrestling Science*, 8(2), 18–29.
3. Dokmanac, M., & Slačanac, K. (2026). *Competitive efficiency across age categories (Senior, U23, U20, U17) in Greco-Roman wrestling: Analysis of performance indicators at the World Championship 2025* [Neobjavljeni rukopis].
4. Performance Data Analysis – PDA. (2026). UWW Performance Data Analysis. Pristupljeno 4. svibnja 2026.
5. Pylypenko, Y. (2025). Analysis of competitive activity of highly qualified Greco-Roman wrestlers. *Martial Arts Journal*, 3 (37), 11–16.
6. Roklicer, R., Dokmanac, M., Curby, D. G., Lakicevic, N., Trivic, T., Slačanac, K., Baić, M., & Drid, P. (2021). Performance data analysis of Greco-Roman wrestling matches of the 2019 European Championships. *International Journal of Wrestling Science*, 10(2), 1–10.
7. Slačanac, K. (2022). Situacijska efikasnost Hrvatske hrvačke reprezentacije na Europskom prvenstvu 2022. U G. Leko (ur.), Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa – *Kineziologija u Europi: Izazovi promjena*, Zadar, 29. lipnja do srpnja 2026. (str. 1762–1767). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
8. Starčević, N. (2023). *Povezanost početka tehničko-taktičkih elemenata s plasmanom vrhunskih hrvača klasičnim načinom na Olimpijskim igrama* (Doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Tropin, Y., & Pashkov, I. (2015). Features of competitive activity of highly qualified Greco-Roman style wrestler of different manner of conducting a duel. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, *19*(3), 64–68.
10. Tropin, Y., Dokmanac, M., Baić, M., Curby, D., Korobeynikov, G., Shatskih, V., Korobeinikova., L., Latyshev, M., Gaziyev, S., Gorascenco, A. (2026). Competitive Performance Dynamics in Wrestling: A Four-Year Analysis of World Championships (2020–2023). *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, Vol. 14 (3), 665 - 673.

Izvorni znanstveni rad

POVEZANOST PREHRAMBENIH NAVIKA, ŽIVOTNOG STILA I ZDRAVSTVENOG STATUSA KOD BIVŠIH JUDAŠA KOJI SU PRAKTICIRALI RAPIDNO REDUCIRANJE TJELESNE MASE

Marino Tavra
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
mtavra@kifst.hr

Saša Krstulović
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
sasa@kifst.hr

Josip Dadić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
josip.dadic@kifst.hr

Adrián Motter
Instituto de Medicina Traslacional e Ingeniería Biomédica (IMTIB); CONICET – Universidad del Hospital Italiano de Buenos Aires Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
fliamotter@hotmail.com

Goran Kuvačić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
goran.kuvacic@kifst.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi međusobnu povezanost prehrambenih navika, životnog stila i zdravstvenog statusa kod bivših judaša koji su prakticirali rapidno reduciranje tjelesne mase. U tu svrhu anketirano je 236 bivših judaša putem CSPCHQ upitnika. Za sve analizirane varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji, uključujući broj ispitanika, aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, minimalnu i maksimalnu vrijednost. Povezanost među varijablama ispitana je Spearmanovim koeficijentom korelacije, Uz vrijednosti korelacijskih koeficijenata izračunati su i 95 %-tni intervali pouzdanosti. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$. Rezultati pokazuju da među bivšim judašima koji su tijekom sportske karijere prakticirali rapidno reduciranje tjelesne mase povijest RWL-a nije bila izravno povezana s aktualnim pokazateljima prehrane, životnog stila i zdravstvenog statusa, dok su aktualni prehrambeni obrasci i prehrambena samokontrola pokazali razmjerno značajne veze sa zdravstvenim statusom. Može se zaključiti kako je u razumijevanju zdravlja bivših judaša potrebno promatrati ne samo njihove ranije sportske prakse, nego i njihove sadašnje životne navike.

Ključne riječi: *borilački sport, upitnik, zdravlje*

Abstract
The aim of this study was to determine the correlation between dietary habits, lifestyle, and health status among former judoka who practiced rapid weight loss (RWL). For this purpose, 236 former judoka were surveyed using the CSPCHQ questionnaire. Basic descriptive statistics, including the number of participants, arithmetic mean, standard deviation, minimum, and maximum values, were calculated for all analyzed variables. The correlation between variables was examined using Spearman's correlation coefficient, with 95% confidence intervals calculated alongside the correlation coefficients. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. The results indicate that among former judoka who practiced rapid weight loss during their athletic careers, a history of RWL was not directly associated with current dietary,

lifestyle, and health status indicators. However, current dietary patterns and dietary self-control showed relatively significant correlations with health status. It can be concluded that in understanding the health of former judoka, it is necessary to consider not only their previous athletic practices but also their current lifestyle habits.

Keywords: *combat sport, questionnaire, health*

Uvod

Cikličke promjene tjelesne mase nisu uobičajene samo kod sportaša borilačkih sportova nego i kod pretilih ljudi koji žele smršavjeti, ali sve češće i kod osoba normalne tjelesne mase (Phuong-Nguyen i sur., 2024). Neki autori sugeriraju da negativne posljedice cikličkih promjena mase mogu čak biti izraženije kod osoba normalne tjelesne mase u usporedbi s pretilom populacijom (Montani i sur. 2006). Sportaši, a posebno judaši, predstavljaju jedinstvenu subpopulaciju koju karakteriziraju specifične fizičke i psihološke karakteristike, kao i specifični obrasci prehrane oblikovani vrstom sporta i zahtjevima treninga. Optimizacija tjelesne mase i sastava tijela jedan je od ključnih prioriteta za vrhunske sportaše radi postizanja vrhunskih rezultata (Sundgot-Borgen, 1993). To je osobito važno u judu, gdje sportaši teže održati svoju masu što bliže gornjoj granici težinske kategorije, čime povećavaju svoje šanse za natjecateljski uspjeh (Artioli i sur., 2016)). Međutim, težnja za niskim postotkom masnog tkiva može dovesti do narušene izvedbe, ali i zdravstvenog statusa, ako se razvije kronični nedostatak energije (Loucks, 2004). Poznato je da se judaši, tijekom natjecateljske sezone ali i tijekom cijele sportske karijere bave ne samo konstantnim održavanjem niske tjelesne mase, već i ponovljenim epizodama akutnog brzog reduciranja kilograma (RWL) nakon čega slijedi brzi povratak mase nakon vaganja. RWL se obično definira kao brza redukcija tjelesne mase unutar nekoliko dana (do tjedan dana) prije natjecanja, što se postiže različitim metodama. Prethodna istraživanja na judašima dosad su bila fokusirana gotovo isključivo na akutne efekte RWL-a na odabrana antropološka obilježja i/ili natjecateljski rezultat. Rezultati tih istraživanja uglavnom upućuju na negativne akutne posljedice prakticiranja RWL-a na promatrana obilježja (Lakičević i sur., (2024). Najčešće metode RWL-a su dehidracija i restrikcija hrane, međutim, često se koriste i ekstremne metode koje mogu biti izuzetno opasne za sportaše, poput uzimanja tableta za mršavljenje, samoinduciranog povraćanja, restrikcije natrija, i dr. (Santos i sur., (2024). Samo je nekoliko istraživanja analiziralo dugoročne učinke cikličkih promjena mase kod sportaša općenito, a nijedno nije provedeno isključivo na judašima. Saarni i suradnici (2006) izvijestili su o većem porastu tjelesne mase u mlađoj dobi kod sportaša koji su često mijenjali masu u usporedbi s drugim sportašima i nesportašima. Nasuprot tome, Pelissier i sur. (2023) nisu pronašli razlike u stopi metabolizma između onih koji su mijenjali masu i onih koji nisu, što sugerira da su potrebna daljnja istraživanja. Nasuprot tome, Marquet i sur. (2013) zaključili su da cikličko mijenjanje tjelesne mase nije imalo poseban učinak na BMI nakon karijere kod umirovljenih vrhunskih sportaša. Autori sugeriraju da visoka razina tjelesne aktivnosti koju bivši sportaši održavaju može objasniti njihovu relativno stabilnu tjelesnu masu nakon umirovljenja. Iz dosadašnjih istraživanja može se zaključiti kako su učinci cikličkih promjena mase na ljudsko zdravlje, prehrambene navike i stil života nedovoljno jasni i nedovoljno istraženi. To se osobito odnosi na populaciju vrhunskih sportaša – judaša koji imaju specifične prehrambene navike i metode reduciranja tjelesne mase. Stoga je osnovni cilj istraživanja utvrditi međusobnu povezanost prehrambenih navika, životnog stila i zdravstvenog statusa kod bivših judaša koji su prakticirali rapidno reduciranje tjelesne mase.

Metode rada

U istraživanju je sudjelovalo 236 bivših judaša, od čega 38 žena i 198 muškaraca. Svi ispitanici naveli su da su tijekom svoje sportske karijere provodili postupke brzog reduciranja tjelesne mase (RWL). Za prikupljanje podataka korišten je validirani upitnik Combat Sports Post-Career Health Questionnaire (CSPCHQ; Krstulović i sur., (2023). Upitnik je strukturiran na način da procjenjuje ispitanikovu fizičku aktivnost (PA), pušački status (PS), konzumaciju alkohola (AC), kvalitetu prehrane (FQ), općenite prehrambene navike (DH), prehrambenu samokontrolu (DC) te zdravstveni status (HEALTH). Također upitnik sadržava informacije o metodama rapidnog reduciranja tjelesne mase koje su bivši judaši koristili tijekom sportske karijere (RWL rezultat). Podaci su prikupljeni anketnim putem, pri čemu su ispitanici samostalno ispunjavali upitnik. Nakon prikupljanja, odgovori su kodirani i pripremljeni za statističku obradu. U analizama su korišteni ukupni rezultati pojedinih skala, kao i odabrane pojedinačne varijable relevantne za cilj istraživanja.

Za sve analizirane varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji, uključujući broj ispitanika, aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, minimalnu i maksimalnu vrijednost. Povezanost među varijablama ispitana je Spearmanovim koeficijentom korelacije, s obzirom na to da su pojedine varijable ordinalne prirode, imaju ograničen broj kategorija ili ne zadovoljavaju pretpostavke za primjenu parametrijskih postupaka. Uz vrijednosti korelacijskih koeficijenata izračunati su i 95 %-tni intervali pouzdanosti. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

Rezultati istraživanja

Deskriptivni pokazatelji analiziranih varijabli prikazani su u Tablici 1, a Spearmanove korelacije u Tablici 2. Utvrđen je manji broj statistički značajnih povezanosti, pri čemu su one bile pretežno male do umjerene jačine. RWL score nije bio značajno

povezan ni s jednom od ostalih analiziranih varijabli. Fizička aktivnost je pokazala malu negativnu povezanost sa kvalitetom prehrane i zdravstvenim statusom, te umjerenu pozitivnu povezanost s prehrambenim navikama. Status pušenja bio je u maloj pozitivnoj povezanosti s konzumacijom alkohola, kvalitetom prehrane i zdravstvenim statusom, odnosno u maloj negativnoj povezanosti s prehrambenim navikama. Kvaliteta prehrane je pokazala veliku negativnu povezanost s prehrambenim navikama te malu do umjerenu pozitivnu povezanost s prehrambenom samokontrolom i zdravstvenim statusom. Prehrambene navike su dodatno bile u maloj do umjerenoj negativnoj povezanosti s prehrambenom samokontrolom te u umjerenoj negativnoj povezanosti sa zdravstvenim statusom. Općenito, najizraženije povezanosti uočene su među pokazateljima prehrambenih navika i zdravstvenog statusa.

Tablica 1. Deskriptivni parametri varijabli

Varijabla	AS	SD	Min.	Maks.
RWL score	4.56	2.94	0.00	18.00
PA	40.07	27.54	0.00	136.
PS	0.24	0.57	0.00	2.00
AC	3.50	2.63	0.00	11.00
FQ	5.72	2.91	0.00	14.00
DH	2.92	0.92	1.00	5.00
DC	2.82	0.69	1.00	4.00
HEALTH	4.61	3.59	0.00	20.00

Napomena: n = 236; AS = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija; Min. = minimalna vrijednost; Maks. = maksimalna vrijednost, RWL score = metode rapidnog reduciranja kilograma, PA = fizička aktivnost, PS = pušaći status, AC = konzumacija alkohola, FQ = kvaliteta prehrane, DH = općenite prehrambene navike, DC = prehrambena samokontrola, HEALTH = zdravstveni status

Tablica 2. Spearmanove korelacije među varijablama s 95 % intervalima pouzdanosti

Varijabla	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
RWL score	—							
PA	0.03 [-0.10, 0.15]	—						
PS	-0.02 [-0.14, 0.11]	-0.07 [-0.19, 0.06]	—					
AC	-0.08 [-0.21, 0.04]	-0.08 [-0.20, 0.05]	0.25*** [0.13, 0.37]	—				
FQ	0.08 [-0.05, 0.20]	-0.16* [-0.28, -0.03]	0.15* [0.03, 0.28]	-0.04 [-0.16, 0.09]	—			
DH	-0.06 [-0.18, 0.07]	0.31*** [0.19, 0.42]	-0.14* [-0.26, -0.01]	-0.03 [-0.16, 0.10]	-0.47*** [-0.57, -0.36]	—		
DC	0.11 [-0.02, 0.23]	-0.08 [-0.21, 0.05]	-0.03 [-0.15, 0.10]	0.08 [-0.05, 0.20]	0.30*** [0.17, 0.41]	-0.23*** [-0.35, -0.11]	—	
HEALTH	0.10 [-0.03, 0.23]	-0.22*** [-0.34, -0.10]	0.19** [0.06, 0.31]	0.09 [-0.04, 0.21]	0.26*** [0.14, 0.38]	-0.41*** [-0.52, -0.30]	0.21** [0.08, 0.33]	—

Napomena: n = 236. Vrijednosti predstavljaju Spearmanov koeficijent korelacije, a u drugom retku svake ćelije prikazan je 95 % interval pouzdanosti. * $p < 0.05$. ** $p < 0.01$. *** $p < 0.001$. RWL score = metode rapidnog reduciranja kilograma, PA = fizička aktivnost, PS = pušaći status, AC = konzumacija alkohola, FQ = kvaliteta prehrane, DH = općenite prehrambene navike, DC = prehrambena samokontrola, HEALTH = zdravstveni status

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi povezanost prehrambenih navika, životnog stila i zdravstvenog statusa kod bivših judaša koji su tijekom sportske karijere prakticirali rapidno reduciranje tjelesne mase. Glavni nalaz rada jest da RWL score nije bio značajno povezan ni s jednom od promatranih varijabli, dok su se najizraženije povezanosti pojavile među pokazateljima aktualnih prehrambenih obrazaca i zdravstvenog statusa. To upućuje na mogućnost da se dugoročne posljedice nekadašnjih obrazaca rapidnog reduciranja tjelesne mase nakon karijere ne očituju nužno linearno kroz opće pokazatelje životnog stila i zdravlja. Takvi rezultati su u skladu s istraživanjem Marquet i suradnicima (2013) koji su zaključili da variranje tjelesne mase nije imalo poseban utjecaj na indeks tjelesne mase (BMI) nakon završetka karijere kod bivših vrhunskih sportaša. Autori su sugerirali da bi više razine tjelesne aktivnosti koje bivši sportaši održavaju mogle objasniti njihovu relativno stabilnu tjelesnu masu nakon umirovljenja, unatoč tome što su često prolazili kroz cikluse gubljenja i

dobivanja tjelesne mase. S druge strane, rezultati sugeriraju da su pokazatelji prehrane međusobno dosljednije povezani, ali i sa zdravstvenim statusom. Posebno se ističe odnos kvalitete prehrane s općenitim prehrambenim navikama, prehrambenom samokontrolom i zdravstvenim statusom, kao i povezanost općenitih prehrambenih navika sa zdravstvenim statusom. Rezultati su u skladu s istraživanjem Schwingshackl i sur. (2015). Iako su koeficijenti uglavnom bili male do umjerene veličine, njihov obrazac je logičan i međusobno konzistentan. To sugerira da upravo aktualni prehrambeni obrasci predstavljaju jednu od ključnih dimenzija postkarijernog zdravlja bivših judaša. Drugim riječima, bez obzira na to što su svi ispitanici u prošlosti prakticirali RWL, njihove sadašnje prehrambene navike i stupanj kontrole u prehrani vjerojatno imaju neposredniju vezu sa samoprocijenjenim zdravstvenim statusom nego sportska povijest sama po sebi. Zanimljiv je i nalaz vezan uz tjelesnu aktivnost, koja je pokazala malu negativnu povezanost s kvalitetom prehrane i zdravstvenim statusom, ali umjerenu pozitivnu povezanost s općenitim prehrambenim navikama. Na prvi pogled takav obrazac može djelovati neočekivano, osobito ako se polazi od pretpostavke da je viša razina tjelesne aktivnosti redovito povezana s boljim zdravljem. Međutim, valja imati na umu nekoliko stvari. Prvo, riječ je o bivšim judašima, odnosno specifičnoj populaciji kod koje tjelesna aktivnost nakon karijere može imati različite oblike, motive i intenzitete. Moguće je i da dio ispitanika povećanu aktivnost održava kao kompenzacijsko ponašanje povezano s regulacijom tjelesne mase ili ranijim sportskim navikama, a ne nužno kao dio uravnoteženog zdravstvenog stila života. Nalazi vezani uz pušački status i konzumaciju alkohola također su zanimljivi. Iako su povezanosti bile male, njihov smjer upućuje na grupiranje određenih stilova ponašanja. Takvo grupiranje životnih navika često se opisuje i u općoj populaciji, gdje se zdravstveno nepovoljniji obrasci ponašanja ne pojavljuju izolirano, nego u kombinaciji (Yuan et al., 2024). Rezultate svakako treba promatrati u svjetlu ograničenja istraživanja. Prije svega, riječ je o tzv. presječnom korelacijskom nacrtu, zbog čega nije moguće donositi zaključke o uzročno-posljedičnim odnosima. Nadalje, svi podaci prikupljeni su samoprocjenom, što otvara mogućnost pogreške, osobito kod retrospektivnog izvještavanja o ponašanjima iz sportske karijere. Dodatno, korištene mjere zdravlja i životnog stila prvenstveno su anketnog karaktera, pa ne zahvaćaju sve moguće dimenzije metaboličkog, psihološkog i funkcionalnog zdravlja. Stoga bi buduća istraživanja trebala koristiti longitudinalni pristup i, uz upitnike, uključiti i objektivnije pokazatelje zdravstvenog statusa.

Zaključak

Ovo istraživanje pokazalo je da među bivšim judašima koji su tijekom sportske karijere prakticirali rapidno reduciranje tjelesne mase povijest RWL-a nije bila izravno povezana s aktualnim pokazateljima prehrane, životnog stila i zdravstvenog statusa, dok su aktualni prehrambeni obrasci i prehrambena samokontrola pokazali dosljednije veze sa zdravstvenim statusom. Takvi nalazi upućuju na to da je u razumijevanju postkarijernog zdravlja bivših judaša potrebno promatrati ne samo njihove ranije sportske prakse, nego i njihove sadašnje životne navike, koje se očito snažnije odražavaju na percipirano zdravlje.

Literatura

1. Artioli, G. G., Saunders, B., Iglesias, R. T., & Franchini, E. (2016). It is Time to Ban Rapid Weight Loss from Combat Sports. *Sports Medicine, 46*(11), 1579–1584. https://doi.org/10.1007/s40279-016-0541-x
2. Krstulović, S., Franchini, E., Fukuda, D. H., Stout, J. R., DelCastillo-Andrés, Ó., & Kuvačić, G. (2023). Development and test–retest reliability of the Combat Sports Post-Career Health Questionnaire (CSPCHQ). *British Journal of Nutrition, 129*(10), 1827–1839. https://doi.org/10.1017/S0007114522001659
3. Lakicevic, N., Thomas, E., Isacco, L., Tcymbal, A., Pettersson, S., Roklicer, R., Tubic, T., Paoli, A., Bianco, A., & Drid, P. (2024). Rapid weight loss and mood states in judo athletes: A systematic review. *European Review of Applied Psychology, 74*(4), 100933. https://doi.org/10.1016/j.erap.2023.100933
4. Loucks, A. B. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *Journal of Sports Sciences, 22*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/0264041031000140518
5. Marquet, L., Brown, M., Tafflet, M., Nassif, H., Mouraby, R., Bourhaleb, S., Toussaint, J.-F., & Desgorces, F.-D. (2013). No effect of weight cycling on the post-career BMI of weight class elite athletes. *BMC Public Health, 13*(1), 510. https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-510
6. Montani, J. P., Viecelli, A. K., Prévot, A., & Dulloo, A. G. (2006). Weight cycling during growth and beyond as a risk factor for later cardiovascular diseases: The 'repeated overshoot' theory. *International Journal of Obesity, 30*, S58–S66. https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803520
7. Pélissier, L., Ennequin, G., Bagot, S., Pereira, B., Lachèze, T., Duclos, M., Thivel, D., Miles-Chan, J., & Isacco, L. (2023). Lightest weight-class athletes are at higher risk of weight regain: results from the French-Rapid Weight Loss Questionnaire. *The Physician and Sportsmedicine, 51*(2), 144–152. https://doi.org/10.1080/00913847.2021.2014285
8. Phuong-Nguyen, K., McGee, S. L., Aston-Mourney, K., Mcneill, B. A., Mahmood, M. Q., & Rivera, L. R. (2024). Yoyo Dieting, Post-Obesity Weight Loss, and Their Relationship with Gut Health. *Nutrients, 16*(18), 3170. https://doi.org/10.3390/nu16183170

9. Saarni, S., Rissanen, A., Sarna, Koskenvuo, & J, K. (2006). Weight cycling of athletes and subsequent weight gain in middleage. *International Journal of Obesity (2005), 30*(11), 1639–1644. https://doi.org/10.1038/SJ.IJO.0803325
10. Santos, D. F. C. dos, Yang, W.-H., & Franchini, E. (2024). A scoping review of rapid weight loss in judo athletes: prevalence, magnitude, effects on performance, risks, and recommendations. *Physical Activity and Nutrition, 28*(3), 001–012. https://doi.org/10.20463/pan.2024.0017
11. Schwingshackl, L., Hoffmann, G., Kalle-Uhlmann, T., Arregui, M., Buijsse, B., & Boeing, H. (2015). Fruit and Vegetable Consumption and Changes in Anthropometric Variables in Adult Populations: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *PLOS ONE, 10*(10), e0140846. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140846
12. Sundgot-Borgen, J. (1993). Prevalence of Eating Disorders in Elite Female Athletes. *International Journal of Sport Nutrition, 3*(1), 29–40. https://doi.org/10.1123/ijsn.3.1.29
13. Yuan, T. Y., Bouzari, N., Bains, A., Cohen, T. R., & Kakinami, L. (2024). Weight-control compensatory behaviors patterns and correlates: a scoping review. *Frontiers in Psychology, 15*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1383662

Stručni rad

PERCEPCIJA PRIMAČICA-NAPADAČICA O NJIHOVOJ IGRAČKOJ ULOZI U ODBOJCI

Nikolina Klarić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
nikolina1klaric@gmail.com

Zoran Grgantov
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
zoran.grgantov@kifst.eu

Mirjana Milić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
mirjana.milic@kifst.eu

Sažetak
Cilj ovoga rada bio je utvrditi osobnu percepciju primačica-napadačica o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci. Istraživanje je provedeno na uzorku od 38 odbojkašica koje su u sezoni 2023./2024. nastupale u najvišem rangu hrvatske ženske odbojke, odnosno Superligi. Prosječna kronološka dob ispitanica iznosila je 24,57 ± 7,68 godina, prosječno iskustvo igranja na poziciji primačice-napadačice 6,39 ± 3,52 godina, prosječna tjelesna masa 73,23 ± 7,44 kg, a prosječna tjelesna visina 184,68 ± 8,27 cm. Za potrebe istraživanja primijenjen je adaptirani anonimni upitnik „Percepcija primačica-napadačica o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci", koji obuhvaća pitanja povezana s važnošću i odgovornošću igračke uloge, statusom u klubu, samoprocjenom uspješnosti, motivacijom, samopouzdanjem, utjecajem trenera te potrebom za psihološkom pripremom i daljnjim napredovanjem. Podaci su obrađeni metodama deskriptivne statistike, uz prikaz učestalosti i postotnih vrijednosti odgovora. Rezultati pokazuju da primačice-napadačice svoju ulogu u velikoj mjeri percipiraju važnom i odgovornom te iskazuju zadovoljstvo statusom u klubu, visoku samoprocjenu uspješnosti i izraženu motiviranost. Istodobno, dobiveni rezultati upućuju na nedostatnu zastupljenost specifične pripreme prema igračkim ulogama i nedovoljnu psihološku podršku unutar klubova. Zaključno, percepcija igračke uloge primačica-napadačica važan je pokazatelj njihove motivacije, samopouzdanja i potrebe za sustavnijim stručnim pristupom u trenažnom procesu.

Ključne riječi: *motivacija, odgovornost, psihološka priprema, samopouzdanje, timska kohezija.*

OUTSIDE HITTERS' PERCEPTION OF THEIR PLAYER ROLE IN VOLLEYBALL

Abstract
The aim of this study was to determine outside hitters' personal perception of their player role in volleyball. The study was conducted on a sample of 38 female volleyball players who competed in the highest level of Croatian women's volleyball, the Superleague, during the 2023/2024 season. The participants' average chronological age was 24.57 ± 7.68 years, while their average experience in the outside hitter position was 6.39 ± 3.52 years. The average body mass was 73.23 ± 7.44 kg and the average body height was 184.68 ± 8.27 cm. An adapted anonymous questionnaire, "Outside hitters' perception of their player role in volleyball", was used to examine the perceived importance and responsibility of the player role, club status, self-assessed performance, motivation, self-confidence, coach influence, psychological preparation, and the need for further progress. Data were processed using descriptive statistics, with frequencies and percentages calculated for each response. The results indicate that outside hitters largely perceive their role as important and responsible, express satisfaction with their status in the club, and report high self-assessed performance and motivation. However, the findings also indicate insufficient role-specific training and a lack of adequate psychological support within clubs. It can be concluded that outside hitters' perception of their player role is an important indicator of their motivation, self-confidence, and need for a more systematic professional approach in the training process.

Keywords: *motivation, psychological preparation, responsibility, self-confidence, team cohesion*

Uvod

Analiza natjecateljske učinkovitosti postala je važna komponenta moderne sportske znanosti, pružajući objektivan uvid u tehničku, taktičku i vremensku strukturu natjecateljske izvedbe. Identifikacija i praćenje ključnih pokazatelja performansi predstavljaju temeljni preduvjet za razumijevanje natjecateljskog uspjeha i optimizaciju procesa treninga.

Odbojka je kompleksna ekipna sportska igra koju obilježavaju dinamična izmjena napadačkih i obrambenih situacija, visok stupanj suradnje među igračicama te stalna potreba za pravodobnim donošenjem odluka u promjenjivim uvjetima igre. Suvremena odbojka temelji se na specijalizaciji igračkih uloga, pri čemu svaka pozicija unutar ekipe ima jasno određene tehničko-taktičke zadatke i zahtijeva specifične sposobnosti, znanja i razinu odgovornosti. Model specijalizacije u odbojci povezan je s individualnim predispozicijama igračica, ali i s ponavljanjem specifičnih aktivnosti koje omogućuju napredak u izvedbi zadataka karakterističnih za pojedinu poziciju (Janković, Đurković i Rešetar, 2009). U ženskoj odbojci posebno se ističe zahtjevnost igre zbog duljih izmjena unutar poena i velikog broja situacija u kojima su potrebne stabilnost, koncentracija, komunikacija i timska suradnja (Palao, Valades i Ortega, 2012).

U odbojkaškoj igri razlikuje se više specijaliziranih igračkih uloga, među kojima su tehničar, dijagonala, libero, srednji bloker i primač-napadač. Proces specijalizacije najčešće započinje u mlađim dobnim kategorijama, nakon što igračice usvoje temeljna tehničko-taktička znanja i razviju osnovnu sposobnost sudjelovanja u različitim fazama igre. Specijalizacija omogućuje usavršavanje igračica u zadacima koji su karakteristični za njihovu poziciju, uz maksimalno korištenje njihovih antropoloških obilježja i sposobnosti (Vujmilović, 2012). Pritom jasnoća dodijeljene uloge, razumijevanje zadataka i prihvaćanje odgovornosti predstavljaju važne preduvjete uspješne individualne i ekipne izvedbe (Beauchamp i Eys, 2014). Među najzahtjevnijim pozicijama u odbojci nalazi se pozicija primača-napadača, odnosno „četvorke". Igračice na toj poziciji aktivno sudjeluju u gotovo svim strukturama igre: prijemu servisa, obrani polja, napadu iz prve i druge linije, bloku te prijelazu iz obrane u napad. Njihova primarna funkcija odnosi se na kvalitetan prijem servisa, koji značajno utječe na organizaciju napada i mogućnosti tehničara u distribuciji lopti. Istodobno, primačice-napadačice imaju važnu ulogu u realizaciji napada iz zone 4 i zone 6, u blokerskim zadacima te u održavanju stabilnosti igre u zahtjevnim natjecateljskim situacijama. Zbog takve višestruke uključenosti u igru, ova pozicija zahtijeva visoku razinu koncentracije, odgovornosti, samopouzdanja, komunikacije i suradnje sa suigračicama.

Osim tehničko-taktičke pripremljenosti, uspješnost igračica u ekipnim sportovima povezana je i s psihološkim obilježjima, motivacijom, samopouzdanjem, prihvaćanjem uloge i kvalitetom odnosa unutar ekipe. Sportašice koje razumiju i prihvaćaju svoju ulogu lakše preuzimaju odgovornost, održavaju motivaciju i doprinose kolektivnoj učinkovitosti ekipe. Kohezivnost se u sportskim skupinama promatra kao dinamičan proces koji pridonosi zajedničkom djelovanju i održavanju jedinstva u ostvarenju ciljeva (Carron, 1982), dok se jasno definirane uloge i učinkovita komunikacija ističu kao važni čimbenici uspješnoga funkcioniranja ekipe (Beauchamp i Eys, 2014). U tom smislu, percepcija vlastite uloge može imati važan utjecaj na motivaciju, zadovoljstvo, samoprocjenu uspješnosti i spremnost igračica na daljnji napredak.

Dosadašnja istraživanja u području odbojke upućuju na važnost proučavanja subjektivne percepcije igračica o vlastitim ulogama. Jurko (2013) ističe problematiku različitih igračkih uloga i njihove moguće povezanosti s percepcijom zajedništva, kolektivne efikasnosti i trenerskog ponašanja, dok istraživanja provedena na uzorcima libera i srednjih blokerica pokazuju da igračice svoje uloge doživljavaju važnima i odgovornima, ali istodobno ukazuju na potrebu kvalitetnije psihološke podrške i specifičnijeg trenažnog pristupa prema pozicijama (Subašić, 2022; Dežulović, 2023). S obzirom na to da primačice-napadačice imaju jednu od najkompleksnijih uloga u odbojkaškoj igri, važno je istražiti kako same igračice percipiraju svoju ulogu, razinu odgovornosti, uspješnosti, samopouzdanja, motiviranosti te potrebu za daljnjim napretkom i psihološkom podrškom.

Cilj ovoga rada bio je utvrditi osobnu percepciju primačica-napadačica o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci. Posebno se nastojalo ispitati kako igračice procjenjuju važnost i odgovornost svoje uloge, razinu samopouzdanja i uspješnosti, motiviranost, utjecaj trenera te potrebu za psihološkom podrškom i daljnjim napredovanjem.

Metode rada

Uzorak ispitanika uključio je 38 odbojkašica, primačica-napadačica, koje su u sezoni 2023./2024. nastupale u najvišem rangu hrvatske ženske odbojke, odnosno Superligi. Ispitanice su predstavljale klubove s područja Republike Hrvatske, te odbojkašice iz Dubrovnika koje su plasman u Superligu izborile kroz kvalifikacije. Prosječna kronološka dob ispitanica iznosila je 24,57 ± 7,68 godina, prosječno iskustvo igranja na poziciji primačice-napadačice 6,39 ± 3,52 godina, prosječna tjelesna masa 73,23 ± 7,44 kg, a prosječna tjelesna visina 184,68 ± 8,27 cm. Sve ispitanice imale su valjanu zdravstvenu potvrdu za sudjelovanje u natjecanju te iskaznicu Hrvatskog odbojkaškog saveza.

Uzorak varijabli obuhvaćao je pitanja adaptiranog anonimnog upitnika „Percepcija primačica-napadačica o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci" autora Klarić, Milić i Grgantov (2024). Prvi dio upitnika odnosio se na opis uzorka, dok su preostale tvrdnje ispitivale percepciju važnosti i odgovornosti igračke uloge, zadovoljstvo statusom u klubu, samoprocjenu uspješnosti, motivaciju, samopouzdanje, utjecaj trenera, psihološku pripremu, postojanje specifičnog treninga prema igračkim ulogama i potrebu za daljnjim napredovanjem. Odgovori su prikupljeni dihotomnom ljestvicom odgovora „da" i „ne".

Ispitanice su s ciljem istraživanja bile upoznate osobnim kontaktom, a upitnik je bio postavljen na online platformu. Sudjelovanje je bilo dobrovoljno i anonimno. Svojim sudjelovanjem ispitanice su dale suglasnost za korištenje podataka u znanstvene svrhe. Za obradu podataka korištene su metode deskriptivne statistike. Izračunate su frekvencije odgovora i relativne postotne vrijednosti, a podaci su obrađeni računalnim programom Statistica 13.0.

Rezultati

U Tablici 1. prikazane su učestalosti i postotne vrijednosti odgovora ispitanica na tvrdnje povezane s percepcijom važnosti i odgovornosti igračke uloge, statusom u klubu, samoprocjenom uspješnosti i motivacijskim čimbenicima.

Tablica 1. Učestalosti i postotne vrijednosti odabranih varijabli na ukupnom uzorku primačica-napadačica (N=38)

Varijable	Odgovor	U	%
Važnost igračke uloge primačica-napadačica	Da	37	97,37
	Ne	1	2,63
Zadovoljstvo statusom u klubu	Da	31	81,58
	Ne	7	18,42
Osjećaj odgovornosti prema klubu	Da	25	65,79
	Ne	13	34,21
Prisutnost pripreme po igračkim ulogama	Da	9	23,68
	Ne	29	76,32
Uspješnost igračke uloge primačica-napadačica	Da	33	86,84
	Ne	5	13,16
Veći potencijal za drugu igračku ulogu	Da	12	31,58
	Ne	26	68,42
Utjecaj konkurencije na motivaciju	Da	30	78,95
	Ne	8	21,05
Utjecaj trenera na motivaciju općenito	Da	24	63,16
	Ne	14	36,84
Utjecaj trenera na motivaciju prije važnih utakmica	Da	31	81,58
	Ne	7	18,42

Legenda: U – učestalost; **%** – postotna vrijednost.

Rezultati pokazuju da 97,37% ispitanica smatra svoju igračku ulogu važnom, dok ih 65,79% svoju ulogu doživljava odgovornom. Zadovoljstvo statusom u klubu iskazalo je 81,58% primačica-napadačica. Visoku samoprocjenu uspješnosti na vlastitoj poziciji iskazalo je 86,84% ispitanica, dok ih 31,58% smatra da ima veći potencijal za neku drugu igračku ulogu. Konkurencija na istoj poziciji motivira 78,95% ispitanica, a trener ih dodatno motivira općenito u 63,16% slučajeva, odnosno prije važnih utakmica u 81,58% slučajeva. Posebno je važno istaknuti da samo 23,68% ispitanica navodi postojanje pripreme prema igračkim ulogama, što upućuje na potrebu sustavnijeg rada prema specifičnostima pozicije primačice-napadačice.

U Tablici 2. prikazane su učestalosti i postotne vrijednosti odgovora ispitanica na tvrdnje povezane s psihološkom pripremom, samopouzdanjem, mogućnošću napretka i trenažnim procesom.

Tablica 2. Učestalosti i postotne vrijednosti varijabli povezanih s psihološkom pripremom i napretkom primačica-napadačica (N=38)

Varijable	Odgovor	U	%
Poznavanje osnova psihološke pripreme	Da	28	73,68
	Ne	10	26,32
Iskustvo rada sa sportskim psihologom	Da	6	15,79
	Ne	32	84,21
Angažiranost trenera u psihološkoj pripremi ekipe	Da	7	18,42
	Ne	31	81,58
Trenerov angažman u psihološkoj pripremi primačica-napadačica	Da	9	23,68
	Ne	29	76,32
Zadovoljstvo razinom samopouzdanja	Da	21	55,26
	Ne	17	44,74
Mogućnost daljnjeg napretka	Da	36	94,74
	Ne	2	5,26
Dostatnost trenažnog procesa za napredak	Da	27	71,05
	Ne	11	28,95
Nagrada za pobjedu	Da	22	57,90
	Ne	16	42,10

Legenda: U – učestalost; % – postotna vrijednost.

Većina ispitanica navodi da poznaje osnove psihološke pripreme (73,68%), ali samo 15,79% imalo je iskustvo rada sa sportskim psihologom. Istodobno, 81,58% ispitanica smatra da trener nije dovoljno angažiran u području psihološke pripreme cijele ekipe, dok 76,32% navodi nedostatnu trenerovu podršku usmjerenu specifično na psihološku pripremu primačica-napadačica. Zadovoljstvo razinom samopouzdanja iskazalo je 55,26% ispitanica, što pokazuje da je samopouzdanje prisutno, ali nije izrazito visoko kod svih igračica. Gotovo sve ispitanice (94,74%) smatraju da postoji prostor za daljnji napredak, dok 71,05% navodi da je postojeći trenažni proces dostatan za ostvarenje napretka.

Rasprava

Dobiveni rezultati ukazuju na to da primačice-napadačice u velikoj mjeri prepoznaju važnost svoje igračke uloge u odbojkaškoj ekipi. Takav nalaz očekivan je s obzirom na činjenicu da ova pozicija objedinjuje zahtjeve prijema servisa, obrane, napada, protunapada i bloka, zbog čega igračice na toj poziciji imaju velik utjecaj na stabilnost i uspješnost igre. Visok postotak ispitanica koje svoju ulogu smatraju važnom potvrđuje da su primačice-napadačice svjesne vlastitog doprinosa u strukturi ekipe.

Rezultati također pokazuju da većina ispitanica iskazuje zadovoljstvo statusom u klubu i visoku samoprocjenu uspješnosti. Međutim, niža vrijednost u području osjećaja odgovornosti i podatak da dio ispitanica smatra kako ima veći potencijal za drugu igračku ulogu upućuju na potrebu preciznijeg definiranja, komunikacije i prihvaćanja specifičnih zadataka unutar ekipe. Jasnoća uloge i kvalitetna komunikacija između trenera i sportašica mogu imati važan utjecaj na zadovoljstvo, motivaciju i izvedbu, osobito u pozicijama koje zahtijevaju visok stupanj odgovornosti i stalnu uključenost u igru.

Posebno važan nalaz odnosi se na nedovoljnu zastupljenost pripreme prema igračkim ulogama. Samo manji dio ispitanica navodi da se u njihovim klubovima provodi trening prema specijalizacijama, što može ograničiti razvoj tehničko-taktičkih znanja potrebnih za poziciju primačice-napadačice. Budući da ova pozicija zahtijeva svestranost, brzu prilagodbu, taktičku disciplinu i visoku razinu psihološke stabilnosti, trenažni proces trebao bi sustavnije uključivati specifične sadržaje usmjerene na razvoj igračica prema njihovoj poziciji.

Rezultati povezani s psihološkom pripremom dodatno naglašavaju potrebu za sustavnijom stručnom podrškom. Iako većina ispitanica navodi da poznaje osnove psihološke pripreme, iskustvo rada sa sportskim psihologom ima vrlo mali broj igračica. Uz to, većina ispitanica smatra da trenerova angažiranost u psihološkoj pripremi ekipe i specifično primačica-napadačica nije dostatna. S obzirom na to da ova igračka uloga uključuje visoku razinu pritiska, česte situacije pogreške i potrebu za održavanjem samopouzdanja tijekom poena, psihološka priprema trebala bi biti sastavni dio rada s igračicama na ovoj poziciji.

Usporedno s ranijim istraživanjima provedenima na libero igračicama i srednjim blokericama, dobiveni rezultati potvrđuju da odbojkašice različitih igračkih uloga svoju poziciju doživljavaju važnom za uspjeh ekipe, ali istodobno ukazuju na potrebu za većom psihološkom podrškom i kvalitetnijim individualiziranim radom prema specifičnostima pojedine igračke

uloge. U tom smislu, rezultati ovoga rada mogu poslužiti trenerima kao smjernica za bolje razumijevanje potreba primačica-napadačica i za unapređenje trenažnog procesa.

Zaključak

Cilj ovoga rada bio je utvrditi osobnu percepciju primačica-napadačica o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci. Istraživanje je provedeno na uzorku seniorskih odbojkašica koje su u sezoni 2023./2024. nastupale u najvišem rangu hrvatske odbojke na poziciji primačica-napadačica. Primjenom adaptiranog anonimnog upitnika ispitani su stavovi igračica o važnosti i odgovornosti njihove igračke uloge, zadovoljstvu statusom u klubu, samoprocjeni uspješnosti, razini samopouzdanja i motivacije, utjecaju trenera, konkurencije te potrebi za psihološkom podrškom i daljnjim napredovanjem.

Najvažniji nalazi ovog istraživanja pokazuju da primačice-napadačice svoju igračku ulogu u velikoj mjeri doživljavaju kao važnu za uspješnost ekipe. Većina ispitanica zadovoljna je vlastitim statusom u klubu te svoju igru na poziciji primačice-napadačice procjenjuje uspješnom. Rezultati također pokazuju da konkurencija na istoj igračkoj poziciji i trener imaju važnu motivacijsku ulogu, osobito u pripremi za važne utakmice. Istodobno, dio ispitanica iskazuje nižu razinu samopouzdanja, a većina prepoznaje mogućnost daljnjeg osobnog napretka. Posebno se ističe podatak da je psihološka podrška u klubovima procijenjena nedostatnom, kao i da se trening prema specifičnim igračkim ulogama ne provodi u dovoljnoj mjeri.

Znanstveni doprinos rada očituje se u proširivanju spoznaja o subjektivnoj percepciji specifičnih igračkih uloga u ženskoj odbojci, s posebnim naglaskom na primačice-napadačice kao jednu od najkompleksnijih i najzahtjevnijih pozicija u igri. Rad doprinosi boljem razumijevanju psiholoških, motivacijskih i timskih čimbenika povezanih s prihvaćanjem i doživljajem igračke uloge.

Praktični doprinos rada ogleda se u mogućnosti primjene dobivenih rezultata u trenažnoj praksi. Nalazi mogu pomoći trenerima u jasnijem definiranju zadataka primačica-napadačica, individualizaciji rada prema igračkim pozicijama, poticanju motivacije i samopouzdanja te uvođenju sustavnije psihološke podrške unutar kluba.

Ograničenje rada odnosi se na relativno mali i specifičan uzorak ispitanica, koji je obuhvatio igračice iz najvišeg ranga hrvatske odbojke u jednoj natjecateljskoj sezoni. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj odbojkašica različitih dobnih kategorija i natjecateljskih razina te usporediti percepciju različitih igračkih pozicija kako bi se dobio cjelovitiji uvid u važnost jasnoće, prihvaćanja i psihološke podrške unutar pojedinih uloga u odbojkaškoj igri.

Literatura

1. Beauchamp, M. R., & Eys, M. A. (Eds.). (2014). *Group dynamics in exercise and sport psychology* (2nd ed.). Routledge.
2. Carron, A. V. (1982). Cohesiveness in sport groups: Interpretations and considerations. *Journal of Sport Psychology, 4*(2), 123–138.
3. Dežulović, L. (2023). *Percepcija srednjih blokera o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci* (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
4. Eys, M., Carron, A. V., Bray, S. R., & Beauchamp, M. R. (2003). Role ambiguity and athlete satisfaction. *Journal of Sports Sciences, 21*(5), 391–401.
5. Janković, V., Đurković, T., & Rešetar, T. (2009). *Uvod u specijalizaciju igračkih uloga u odbojci*. Autorska naklada.
6. Jurko, D. (2013). *Konstrukcija i validacija upitnika ekipnih značajki u odbojci* (Doktorska disertacija), Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
7. Palao, J. M., Valades, D., & Ortega, E. (2012). Match duration and number of rallies in men's and women's 2000–2010 FIVB world tour beach volleyball. *Journal of Human Kinetics, 34*(1), 99–104.
8. Subašić, G. (2022). *Percepcija libera o njihovoj igračkoj ulozi u odbojci* (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet.
9. Trninić, S. (1996). *Analiza i učenje košarkaške igre*. Vikta.
10. Trninić, S., Kardum, I., & Mlačić, B. (2010). Hipotetski model specifičnih osobina vrhunskih sportaša u momčadskim sportskim igrama. *Društvena istraživanja: Časopis za opća društvena pitanja, 19*(3), 463–485.
11. Vujmilović, A. (2012). *Relacije tjelesnih dimenzija i specifičnih motoričkih sposobnosti odbojkašica-kadetkinja u odnosu na igračku poziciju* (Magistarski rad). Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.

Stručni rad

ANALIZA USPJEŠNOSTI ZEMALJA U GIMNASTICI NA KONJU S HVATALJKAMA NA OLIMPIJSKIM IGRAMA I SVJETSKIM PRVENSTVIMA OD 2005. DO 2024. GODINE

Filip Ude
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
filip.ude@kif.unizg.hr

Marijo Možnik
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
marijo.moznik@kif.unizg.hr

Sažetak
Konj s hvataljkama jedna je od prvih sprava u povijesti gimnastike koje su izmišljene na samim početcima gimnastike. Sprava je koja je prošla velike promjene kroz povijest, od antičkog doba kad su vojnici trenirali na stvarnoj životinji. Jedna je od tehnički najzahtjevnijih sprava u muškoj sportskoj gimnastici. Iako ne zahtjeva i ne ostavlja dojam velikog rizika, donosi atrakciju kroz eleganciju i neprekidan pokret. U ovome radu cilj je analizirati uspješnost reprezentacija na konju s hvataljkama na velikim svjetskim natjecanjima, a to su Svjetska prvenstva i Olimpijske igre u periodu od kada je u primjeni moderni gimnastički Bodovni pravilnik, od 2005. do 2024. godine. Na temelju provedene analize uspješnosti zemalja na konju s hvataljkama na Svjetskim prvenstvima i Olimpijskim igrama u periodu od 2005. do 2024. godine može se zaključiti kako je najuspješnija država Velika Britanija. Britanski gimnastičari u promatranom periodu ostvarili su četrnaest nastupa u finalima SP-a i sedam nastupa u finalima OI-a. U tim nastupima osvojili su devet medalja na SP i šest medalja na OI. Britance su u tom pothvatu predvodili Max Whitlock i Louis Smith. Europa je najuspješniji kontinent po broju osvojenih medalja. Gimnastičari s europskog kontinenta su na SP osvojili dvadeset četiri medalje, dok su na OI osvojili devet medalja.

Ključne riječi: *finale, medalja, olimpijski ciklus, kontinent, bodovni pravilnik*

ANALYSIS OF COUNTRIES' PERFORMANCE ON POMMEL HORSE AT THE OLYMPIC GAMES AND WORLD CHAMPIONSHIPS, 2005-2024

Abstract
The pommel horse is one of the first apparatus in the history of gymnastics, invented at the very beginning of gymnastics. It is an apparatus that has undergone major changes throughout history, from ancient times when soldiers trained on a real animal. It is one of the most technically demanding apparatus in men's artistic gymnastics. Although it doesn't convey a strong sense of risk, it captivates with elegance and continuous movement. In this paper, the goal is to analyse the success of national teams on pommel horse at major world competitions, and those are the World Championships and the Olympic Games, in the period from 2005 to 2024, when the modern gymnastics scoring rules were applied with new Code of Points. Based on the analysis of the performance of countries on pommel horse at the World Championships and Olympic Games in the period from 2005 to 2024, it can be concluded that the most successful country is Great Britain. In the observed period, British gymnasts made fourteen appearances in the WC finals and seven appearances in the OG finals. In these performances, they won nine medals at the WC and six medals at the Olympic Games. The British were led in this endeavour by Max Whitlock and Louis Smith. Europe is the most successful continent in terms of the number of medals won. Gymnasts from the European continent won twenty-four medals at the WC, while they won nine medals at the OG.

Keywords: *final, medal, olympic cycle, continent, code of points*

Uvod

Gimnastika je jedan od najstarijih sportova kojima su se ljudi bavili kroz prošlost. Počeci gimnastike sežu još u antičko doba gdje su prvi gimnastičari bili akrobati u starom Egiptu (Kermeci, 2017). Sport koji se smatra pretečom gimnastike prakticirao se i na starim Olimpijskim igrama u antičko doba. Natjecatelji su tijekom sportskih okupljanja izvodili raznolike vježbe koje su uključivale hrvanje i preskakanje bikova (HGS, 2011).

Gimnastički sport u 21. stoljeću spada u skupinu vrlo zahtjevnih i atraktivnih sportova zbog ekstremnih elemenata koje gimnastičari izvode u svojim vježbama. Posebice su atraktivna velika gimnastička natjecanja kojima se smatraju Olimpijske igre (OI) i Svjetska prvenstva (SP). Navedena natjecanja okupljaju veći broj natjecatelja, privlače veći broj gledatelja i traju dulje u odnosu na druga gimnastička natjecanja. Također, nastupaju najbolji gimnastičari na svijetu zbog čega su rezultati ostvareni na takvim natjecanjima posebno cijenjeni.

Konj s hvataljkama druga je sprava po olimpijskom redoslijedu u muškoj sportskoj gimnastici. Jedna je od sprava koje su u primitivnom obliku korištene na samim početcima gimnastike. Postupno se razvila od stvarnih životinja do moderne gimnastičke sprave (Raines, 2017). Konj s hvataljkama je sprava na kojoj jedino ruke smiju dodirivati spravu tijekom vježbe koja se sastoji od pokreta iznad i oko sprave kroz elemente njihova, kola i škara. Gimnastičar treba kroz cijelu vježbu držati ispružene noge s potpuno ispruženim tijelom te kukovima podignutima iznad sprave koliko je više moguće (FIG, 2025c). Na temelju iskustva ostvarenog vježbajući gimnastiku moguće je zaključiti kako je konj s hvataljkama jedna od najzahtjevnijih sprava u muškoj sportskoj gimnastici iz razloga što vježba niti u jednom trenutku ne dopušta zaustavljanje. Minimalna pogreška ili neopreznost izbacuje vježbača iz ritma što uglavnom gimnastičara eliminira iz borbe za najviša odličja (USA Gymnastics, 2025).

Gimnastički Bodovni pravilnik službeni je dokument s pravilima koja definiraju sustav bodovanja za svaku razinu natjecanja u gimnastici. FIG oblikuje i objavljuje Bodovni pravilnik za najvišu razinu natjecanja, a pravilnik se ažurira nakon svakog olimpijskog ciklusa. Propisano Bodovnim pravilnikom od 2006. godine sustav dodjeljivanja konačne ocjene u gimnastici sastoji se od ocjene za izvedbu (E ocjena) te ocjene za težinu (D ocjena). Konačna ocjena gimnastičara dobiva se zbrajanjem tih dviju vrijednosti (FIG, 2025d).

Glavni cilj ovoga rada je analizirati uspješnost reprezentacija na konju s hvataljkama na OI i SP u periodu od 2005. do 2024. godine. Rezultati su analizirani po olimpijskim ciklusima koji traju četiri godine.

Sustav bodovanja u gimnastici

D ocjena računa se tako da suci vrednuju težinu elemenata izvedenih u vježbi. Elementi su na svakoj spravi podijeljeni u četiri grupe elemenata koji se nazivaju i specijalni zahtjevi. Elementi su imenovani slovima abecede od A do J, a vrednuju se težinski kako je prikazano u Tablici 1.

Tablica 1. Težinske vrijednosti elemenata

TEŽINA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
VRIJEDNOST	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0

Podaci su preuzeti iz: Men's Artistic Gymnastics Code of Points 2025-2028, FIG, 2025

E ocjena nosi početnu vrijednost od 10 bodova, što čini maksimalnu ocjenu za izvedbu. Od te vrijednosti, suci oduzimaju pogreške u obliku odbitaka. Odbitci za greške rangiraju se kako je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Vrijednosti odbitaka za greške u izvedbi

GREŠKA	ODBITAK
Mala greška	0.1
Srednja greška	0.3
Velika greška	0.5
Pad	1.0

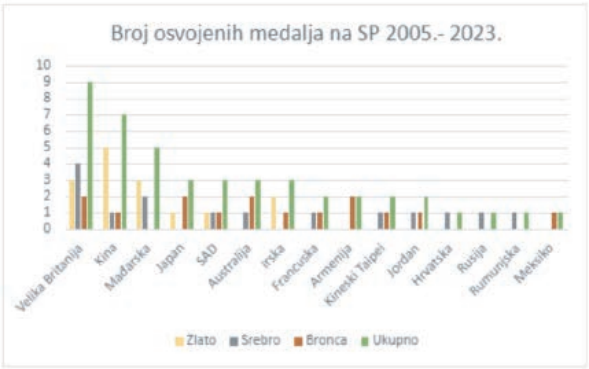
Podaci su preuzeti iz: Men's Artistic Gymnastics Code of Points 2025-2028, FIG, 2025

Analiza uspješnosti zemalja na SP 2005.-2023. godine na konju s hvataljkama

U ovome poglavlju analizirana je uspješnost zemalja na svim SP održanim u promatranom periodu od 2005. do 2023. godine. S obzirom da se SP održavaju svake godine osim kada je olimpijska godina, u promatranom periodu od pet olimpijskih ciklusa održano je 15 SP-a. Analiza se temelji na broju nastupa gimnastičara iz pojedine zemlje u finalima konja s hvataljkama te osvojenim medaljama. Glavni izvor podataka korištenih za analizu uspješnosti jest internetski portal Gymnastics Results (Gymnastics Results, 2025).

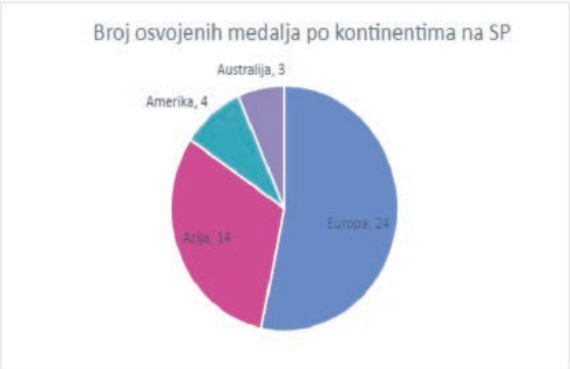
Slika 1. Broj nastupa u finalima SP 2005.-2023. godine

U periodu od 2005. do 2023. godine na konju s hvataljkama na SP dominirale su Velika Britanija i Kina s 14 nastupa u finalima. Britance su predvodili Max Whitlock i Louis Smith, dok su Kineze predvodili Xiao Routeng i Qin Xiao. Japan je upisao 12 nastupa, a SAD 11. Hrvatska se nalazi na petom mjestu s devet nastupa u finalima SP-a. Svih devet nastupa za Hrvatsku upisali su Robert Seligman i Filip Ude.



Slika 2. Broj osvojenih medalja na SP 2005.-2023. godine

Velika Britanija je najuspješnija reprezentacija po broju osvojenih medalja s devet medalja (tri zlatne, četiri srebrne i dvije brončane). Kineski gimnastičari ostvarili su sedam medalja, ali su dominirali po kvaliteti s pet zlatnih. Treća najuspješnija nacija je Mađarska s pet medalja. Hrvatska je osvojila jednu srebrnu medalju (Filip Ude, SP 2014.).



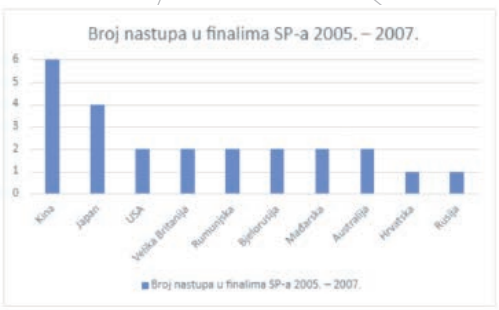
Slika 3. Broj osvojenih medalja po kontinentima na SP 2005.-2023.

Europa je najuspješniji kontinent s 24 osvojene medalje, više od svih ostalih kontinenata zajedno. Drugi najuspješniji kontinent je Azija s 14 medalja. Amerika je osvojila četiri, a Australija tri medalje.

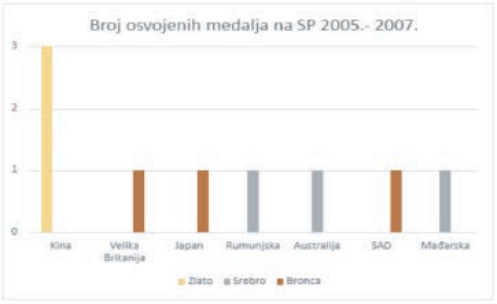
Analiza uspješnosti zemalja na SP po olimpijskim ciklusima

Olimpijski ciklus Peking (SP 2005.-2007.)

Olimpijski ciklus Peking bio je prekretnica u modernoj gimnastici. 2005. je posljednja godina bodovanja do deset bodova. Od 2006. primjenjuje se moderni Bodovni pravilnik s otvorenom D ocjenom.



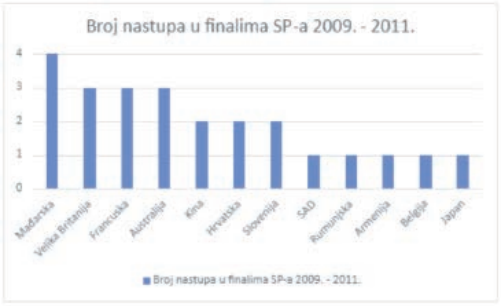
Slika 4. Broj nastupa u finalima konja s hvataljkama na SP 2005.-2007. godine



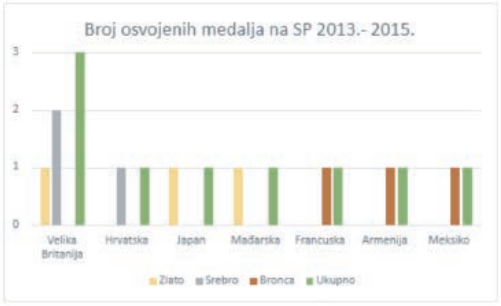
Slika 5. Broj osvojenih medalja na konju s hvataljkama na SP 2005.-2007.

Kina je dominirala s šest nastupa u finalima, što je maksimalan mogući broj. Kineski gimnastičar Xiao Qin osvojio je zlato na sva tri SP-a u ovom periodu. Hrvatska je ostvarila jedan nastup (Robert Seligman, 8. mjesto, SP 2006.). Najvišu konačnu ocjenu ostvario je Xiao Qin na SP 2007. (D: 6.6, konačna: 16.300).

Olimpijski ciklus London (SP 2009.-2011.)



Slika 6. Broj nastupa u finalima konja s hvataljkama na SP 2009.-2011. godine

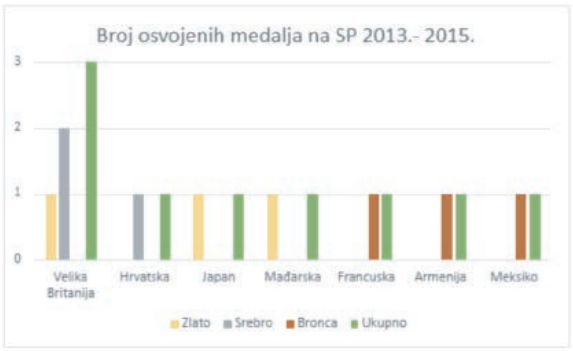


Slika 7. Broj osvojenih medalja na konju s hvataljkama na SP 2009.-2011. godine

Mađarska je dominirala s četiri nastupa u finalima, ponajviše zahvaljujući Krisztianu Berkiju koji je osvojio dva zlata i jedno srebro. Hrvatska je imala dva nastupa (Robert Seligman SP 2009. i Filip Ude SP 2010.). Velika Britanija je u ovom ciklusu najavila buduću dominaciju, predvođena Louisom Smithom uz kojega je na scenu stupila mlada zvijezda Max Whitlock. Najvišu konačnu ocjenu ostvario je Hongtao Zhang (16.200), a najveću D ocjenu Louis Smith (7.0).

Olimpijski ciklus Rio de Janeiro (SP 2013.-2015.)

Slika 8. Broj nastupa u finalima konja s hvataljkama na SP 2013.-2015. godine

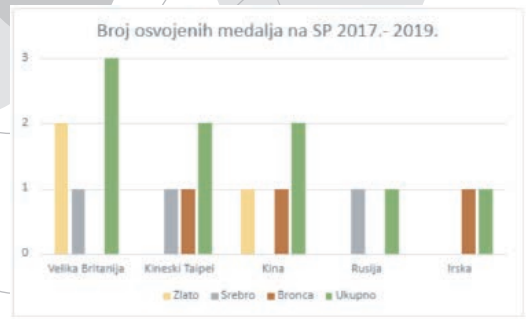


Slika 9. Broj osvojenih medalja na konju s hvataljkama na SP 2013.-2015. godine

Velika Britanija i Hrvatska dominirale su po broju nastupa u finalima, svaka s četiri nastupa. Velika Britanija je najuspješnija nacija s tri medalje (jedno zlato, dva srebra). Robert Seligman predvodio je Hrvatsku s tri nastupa, dok je Filip Ude upisao jedan nastup te osvojio srebrnu medalju na SP 2014. Najveću konačnu i početnu ocjenu ostvario je Max Whitlock na SP 2015. (D: 7.3, konačna: 16.133).

Olimpijski ciklus Tokio (SP 2017.-2019.)

Slika 10. Broj nastupa u finalima konja s hvataljkama na SP 2017.-2019. godine

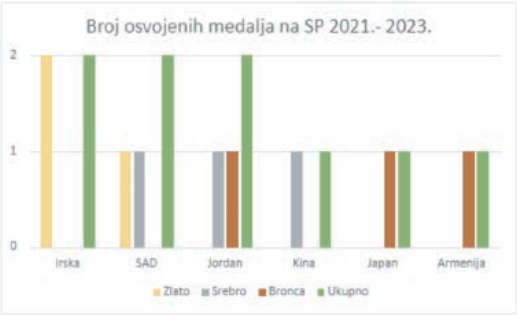


Slika 11. Broj osvojenih medalja na konju s hvataljkama na SP 2017.-2019. godine

Najveća promjena u Bodovnom pravilniku bilo je smanjenje broja grupa elemenata sa pet na četiri. Rusija je imala najviše nastupa (četiri). Najuspješnija nacija po medaljama bila je Velika Britanija s tri medalje (dva zlata, jedno srebro), sve osvojene od Maxa Whitlocka. Najveću konačnu ocjenu ostvario je Max Whitlock na SP 2019. (konačna: 15.500, D: 7.0).

Olimpijski ciklus Pariz (SP 2021.-2023.)

Slika 12. Broj nastupa u finalima konja s hvataljkama na SP 2021.-2023. godine



Slika 13. Broj osvojenih medalja na konju s hvataljkama na SP 2021.-2023. godine

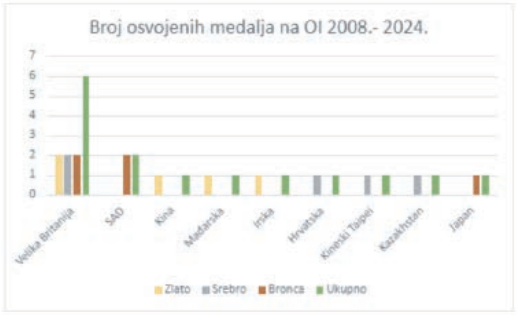
SAD je imao najviše nastupa (četiri). Irska je najuspješnija zemlja ovog ciklusa s dvije zlatne medalje (Rhys McClenaghan). Hrvatska je ostvarila dva nastupa u finalima (Filip Ude, SP 2021. i SP 2022.). Najvišu konačnu ocjenu ostvario je Rhys McClenaghan na SP 2022. (15.300).

Analiza uspješnosti zemalja na OI 2008.-2024. godine na konju s hvataljkama

U promatranom periodu održano je pet OI: Peking 2008., London 2012., Rio de Janeiro 2016., Tokio 2020. (održane 2021.) i Pariz 2024.

Slika 14. Broj nastupa u finalima OI 2008.-2024. godine

Velika Britanija je najuspješnija nacija po broju nastupa u finalima konja s hvataljkama na OI sa sedam ostvarenih nastupa. Većinu nastupa upisali su Louis Smith i Max Whitlock. Po četiri nastupa ostvarili su Japan, SAD i Rusija, dok su Ukrajina i Kina ostvarili tri nastupa.



Slika 15. Broj osvojenih medalja na OI 2008.-2024. godine

Velika Britanija je najuspješnija nacija po broju osvojenih medalja na konju s hvataljkama na OI s čak šest medalja, po dvije svakog sjaja. Druga najuspješnija nacija je SAD s dvije brončane medalje. Ostale reprezentacije osvojile su po jednu medalju.

Slika 16. Broj osvojenih medalja po kontinentima na OI 2008.-2024. godine

Europa je najuspješniji kontinent s devet osvojenih medalja na OI. Slijedi Azija s četiri medalje, dok su gimnastičari s Američkog kontinenta osvojili dvije.

Zaključak

Na temelju provedene analize uspješnosti zemalja na konju s hvataljkama na SP-ima i OI u periodu od 2005. do 2024. godine najuspješnija država je Velika Britanija po broju osvojenih medalja. Britanski su gimnastičari na SP osvojili devet medalja, a na OI šest medalja, po dvije medalje svakoga sjaja. Britance su u tom pothvatu predvodili Max Whitlock i Louis Smith.

Kineski su gimnastičari na SP-ima ostvarili sedam osvojenih medalja, ali su dominirali po kvaliteti s pet zlatnih. Kineski su gimnastičari četiri od pet zlatnih medalja na SP osvojili u razdoblju od 2005. do 2009. godine. Nakon toga Europa, a posebice Velika Britanija, ulagale su u razvoj gimnastike, što se odražava u ostvarenim rezultatima nakon 2010. godine, kada su najsjajnija odličja uglavnom osvajali europski gimnastičari.

Europa je najuspješniji kontinent po broju osvojenih medalja na SP i na OI. Gimnastičari s europskog kontinenta su na SP osvojili 24 medalje, dok su na OI osvojili devet medalja. Glavni razlog krije se u činjenici da Europa ima daleko najviše reprezentacija, čime je i šansa za osvajanje medalje veća.

Hrvatska je u promatranom periodu na SP-ima ostvarila devet nastupa u finalima konja s hvataljkama te osvojila jednu srebrnu medalju (Filip Ude, SP 2014.). Hrvatski su gimnastičari Robert Seligman i Filip Ude tijekom promatranog razdoblja potvrdili poziciju Hrvatske kao relevantne nacije u disciplini konja s hvataljkama na najvišoj svjetskoj razini.

Literatura

1. FIG (2013). 2013-2016 Code of points Men's Artistic Gymnastics. Federation internationale de gymnastique.
2. FIG (2018). 2017 Code of points Men's artistic gymnastics. Federation internationale de gymnastique.
3. FIG (2022). 2022-2024 Code of points Men's artistic gymnastics. Federation internationale de gymnastique.
4. FIG (2022). Olympic Qualification System Paris 2024 - Artistic Gymnastics. Preuzeto sa: https://www.gymnastics.sport/publicdir/rules/files/en_Olympic%20Qualification%20System%20Paris%202024%20ART.pdf
5. FIG (2025a). Disciplines. Preuzeto sa: https://www.gymnastics.sport/site/#
6. FIG (2025b). About The FIG. Preuzeto sa: https://www.gymnastics.sport/site/about.php
7. FIG (2025c). Men's artistic gymnastics - Apparatus. Preuzeto sa: https://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/app-mag.php
8. FIG (2025d). Men's Artistic gymnastics code of points 2025-2028. Lausanne: Međunarodna gimnastička federacija.
9. FIG (2025e). Technical Regulations 2025. Federation internationale de gymnastique.
10. Gymnastics Results (2025). Gymnastics Results. Preuzeto sa: https://gymnasticsresults.com/
11. HGS (2011). Općenito o MSG. Preuzeto sa: https://hgs.hr/opcenito-o-msg/
12. Hraski, Ž. (1988). Valorizacija suđenja u muškoj sportskoj gimnastici. Kineziologija, 20(2), 143-151.
13. Kaimakamis, V., Anastasiou, A. i Duka, S. (2007). An outline of development of the gymnastics horse from the roman times to the age of humanists. Studies in Physical Culture and Tourism, 14, 47-51.
14. Kermeci, R. (2017). Povijest gimnastike. Preuzeto sa: https://www.sportilus.com/sportopedia/povijest-gimnastike/
15. MOO (2022). How to qualify for artistic gymnastics at Paris 2024. Preuzeto sa: https://www.olympics.com/en/news/paris-2024-artistic-gymnastic-qualification-system-explained
16. Raines, M. (2017). A brief history of the gymnastics pommel horse. Preuzeto sa: https://tenogymnastics.wordpress.com/2017/02/17/a-brief-history-of-the-gymnastics-pommel-horse/
17. Rupp, K. S. (2021). 1949: The Very First Men's Code of Points. Preuzeto sa: https://www.gymnastics-history.com/2021/09/1949-the-very-first-mens-code-of-points/
18. Tokić, M. (2012). Platonova gimnastika. Metodički ogledi: časopis za filozofiju odgoja, 19(1), 11-21.
19. USA Gymnastics (2025). Men's Artistic Gymnastics Event Descriptions. Preuzeto sa: https://members.usagym.org/pages/gymnastics101/men/events.html#
20. Živčić Marković, K. i Krističević, T. (2016). Osnove sportske gimnastike. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Izvorni znanstveni rad

UTJECAJ POVEĆANJA TEŽINE (D-OCJENA) NA KVALITETU IZVEDBE (E-OCJENA) VJEŽBE NA GREDI

Tina Zelčić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ina.zelcic@student.kif.hr

Marko Brez
Zagrebačko tjelovježbeno društvo Hrvatski Sokol
markobrez@gmail.com

Marijo Možnik
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
marijo.moznik@kif.hr

Sažetak
Predmet ovog istraživanja analiza je odnosa između težinske vrijednosti (D-ocjena) i kvalitete izvedbe (E-ocjena) vježbe na gredi, uz ispitivanje utjecaja kronološke dobi gimnastičarki na uspješnost izvedbe. Uzorak istraživanja činilo je 60 vrhunskih gimnastičarki (u dobi od 16 do 29 godina) koje su nastupile na FIG Apparatus World Cupu 2026 u Osijeku. Cilj rada bio je utvrditi može li se na temelju D-ocjene i starosti predvidjeti E-ocjena kao ključni faktor konačnog rezultata.

Statistička obrada podataka provedena u programu Stata 15.1. Spearmanov koeficijent korelacije pokazao je statistički značajnu pozitivnu povezanost između D-ocjene i E-ocjene ($\rho = 0,320$; $p = 0,013$), što ukazuje na to da tehnički spremnije gimnastičarke ujedno ostvaruju i čišću izvedbu. Ti su rezultati potvrđeni i višestrukom regresijskom analizom ($B = 0,747$; $\beta = 0,354$; $p = 0,004$). Rezultati regresijske analize potvrdili su i da je starost statistički značajan pozitivan prediktor E-ocjene ($B = 0,092$; $\beta = 0,265$; $p = 0,029$), pri čemu se sa svakom godinom starosti u prosjeku očekuje povećanje E-ocjene za 0,092 boda.

Istraživanje je potvrdilo da E-ocjena ima presudnu ulogu u konačnom poretku ($\rho = 0,908$; $p < 0,001$), dok iskustvo povezano s dobi pridonosi većoj stabilnosti izvedbe. Zaključno, rad sugerira trenerima da prioritet u pripremi vježbe na gredi treba biti optimizacija odnosa težine i izvedbe, naglašavajući važnost tehničke sigurnosti nad pukim povećanjem težine elemenata.

Ključne riječi: *pravilnik, odbitak, dob gimnastičarke, konačna ocjena, FIG Apparatus World Cup*

Abstract
The subject of this research is the analysis of the relationship between the difficulty value (D-score) and the execution quality (E-score) on the balance beam, while examining the influence of the gymnasts' chronological age on performance success. The research sample consisted of 60 elite gymnasts (aged 16 to 29) who competed at the 2026 FIG Apparatus World Cup in Osijek. The aim of the study was to determine whether the E-score, as a key factor of the final result, can be predicted based on the D-score and age.

Statistical data analysis was conducted using Stata 15.1 software. Spearman's correlation coefficient showed a statistically significant positive correlation between the D-score and E-score ($\rho = 0.320$; $p = 0.013$), indicating that technically more proficient gymnasts also achieve cleaner execution. These results were further confirmed by multiple regression analysis ($B = 0.747$; $\beta = 0.354$; $p = 0.004$). The regression results also confirmed that age is a statistically significant positive predictor of the E-score ($B = 0.092$; $\beta = 0.265$; $p = 0.029$), whereby each additional year of age is expected to increase the E-score by an average of 0.092 points.

The study confirmed that the E-score plays a decisive role in the final ranking ($\rho = 0.908$; $p < 0.001$), while age-related experience contributes to greater performance stability. In conclusion, the paper suggests to coaches that the priority in preparing a balance beam routine should be optimizing the relationship between difficulty and execution, emphasizing the importance of technical consistency over a mere increase in element difficulty.

Keywords: *Code of Points, deduction, gymnast's age, final score, FIG Apparatus World Cup.*

Uvod

Sportska gimnastika sport je u kojem gimnastičari izvode različite tehničke elemente na raznim spravama (Caine, Russell i Lim, 2013). Greda je jedna od gimnastičkih sprava na kojoj vježbaju samo žene. Visina grede mjerena od vrha strunjače iznosi 125 cm, duga je 5 m, a široka samo 10 cm. Obložena je kožom ili mekim materijalom koji služi za amortizaciju doskoka (zaštita zglobova) i povećanje trenja (manje klizanja). Vježba na gredi mora sadržavati umjetničke kombinacije, raznolike akrobatske elemente, gimnastičke skokove s velikom amplitudom pokreta, okrete na jednoj nozi, korake, elemente ravnoteže tijekom stajanja, sjedećeg i ležećeg položaja. Gimnastičarka se mora koristiti cijelom dužinom grede demonstrirajući elegantnost, gracioznost, fleksibilnost, ritam, tempo, samopouzdanje i kontrolu. Izvedbe serijskih akrobatskih elemenata mogu biti veoma spektakularne. Maksimalno vrijeme za izvedbu vježbe iznosi 90 sekundi. Glavna karakteristika vježbi na gredi jest odlično razvijeni osjećaj za ravnotežu i velika moć koncentracije prilikom izvedbe akrobatskih elemenata na izuzetno uskoj površini oslonca.

Specifičnost gimnastičkog natjecanja je u tome što se rezultat ne izražava u fizičkim jedinicama (metri, kilogrami ili sekunde), ali, bez obzira na to, tehnika izvođenja vježbi ocjenjuje se strogo i subjektivno na temelju unaprijed određenih vrijednosti težine pojedinih elemenata i kompozicija u cjelini kako je propisano odgovarajućim pravilnikom (Atiković i Kamenjašević, 2021). Konačna ocjena vježbe na svim spravama, pa tako i na gredi, dobiva se donošenjem dviju odvojenih ocjena: D-ocjene i E-ocjene. D-ocjena predstavlja težinu vježbe i određuje je D-sudačka komisija, a E-ocjenu koju čini način izvedbe i artističnost donosi E-sudačka komisija. Konačna ocjena vježbe zbroj je D i E ocjena. Sutkinje D-komisije zapisuju cijeli sadržaj vježbe simbolima, neovisno i nepristrano ocjenjuju, te zajedno odrede D-ocjenu. D-ocjena sastoji se od: težinskih vrijednosti, kompozicijskih zahtjeva i vrijednosti posebnih veza (bonifikacija). Sutkinje E-komisije zapisuju odbitke za: opće greške, specifične greške u izvedbi na pojedinim spravama i artističnost.

Izračun konačne ocjene

Primjer:
D-ocjena + E-ocjena = Konačna ocjena

D-ocjena			
Težine elemenata (3 C, 3 D, 2 E)		+ 3.10 b.	
Posebni zahtjevi		+ 2.00 b.	
Vrijednost bonifikacija		+ 0.60 b.	
	D-ocjena	5.70 b.	
E-ocjena*			**10.00 b.**
Izvedba		- 0.70 b.	
Artističnost		- 0.30 b.	- 1.00 b.
		E-ocjena	9.00 b.
		Konačna ocjena	**14.70 b.**

***Napomena**: zbroj grešaka za izvedbu i artističnost se oduzimaju od 10.00 bodova.*

Izvor: https://crogymnastics.hr/wp-content/uploads/2025/12/ZSG-FIG-pravilnik-2025.-2028._HR.pdf
Slika 1.: Izračun konačne ocjene

D-ocjenu (ocjenu težinske vrijednosti vježbe) na gredi čini osam najtežih elemenata, kompozicijski zahtjevi i posebne veze. Ako vježba ne sadrži dovoljan broj elemenata, D- komisija će to penalizirati, tj. odbiti određeni broj bodova od konačne ocjene pri čemu za 7 ili više elemenata nema odbitka, 5-6 elemenata je odbitak 4.00 boda, 3-4 elementa odbitak od 6.00 bodova, 1-2 elementa odbitak 8.00 bodova, a niti jedan element odbitak od 10.00 bodova. Težinsku vrijednost sadržavaju elementi tablice iz pravilnika. D-komisija će uvijek priznati težinsku vrijednost elementa, osim u slučaju, ako se tehnika izvedbe elementa razlikuje od propisane u pravilniku. Težinske vrijednosti su redom: A = 0.10, B = 0.20, C = 0.30, D = 0.40, E = 0.50, F = 0.60, G = 0.70, H = 0.80, I = 0.90 i J = 1.00. Kompozicijski zahtjevi opisani su člancima kod pojedinih sprava. Za kompozicijske zahtjeve gimnastičarka može dobiti najviše 2.00 boda. Veze bi trebale biti jedinstvene kombinacije elemenata najtežih težinskih vrijednosti na gredi. Elementi upotrijebljeni u vezama za bonifikacije ne moraju biti između 8 najtežih elemenata koji se broje za težinsku vrijednost, ali svi elementi moraju biti iz bodovnog pravilnika. Vrijednosti veza na ručama, gredi i tlu ocjenjuju se s + 0.10 ili + 0.20. Sve veze na gredi moraju biti direktne, pri čemu su direktne veze one veze u kojima su elementi izvedeni bez: pauze između elemenata, dodatnog koraka između elemenata, dodatnog dodira grede stopalom između elemenata, gubitka ravnoteže između elemenata, dodatnog istezanja u bokovima ili koljenima iza prvog elementa, prije odraza u drugi element i dodatnog zamaha rukom/nogom između elemenata.

Za savršenu izvedbu, kompoziciju, kombinacije i artističnost vježbe gimnastičarka može dobiti ocjenu 10.00. Dakle, 10.00 je početna ocjena, a potom se odbici za greške i artističnost zbrajaju i nakon toga oduzmu od 10.00 da bismo odredili konačnu E-ocjenu. Suci uzimaju odbitke u rasponu od 0.1 za malu pogrešku do 1.0 za pad. Lako je uočiti klimanje i pad, ali manje očite stvari kao što su: odbitci zbog nedovoljne visine, nedovoljno pruženi prsti, fleksija koljena i ostali pomaci tijela koji su nepoželjni u gimnastici su jednako važne. U nekim slučajevima, pogreške u izvođenju mogu dovesti do toga da suci ne priznaju element koji je gimnastičarka namjeravala izvesti. Primjerice, ako gimnastičarka namjerava napraviti skok s prstenom, ali položaj njezine glave i stražnje noge ne zadovoljavaju definiciju, element se ne priznaje. Artistična izvedba je ona gdje gimnastičarka pokaže sposobnost da svoju vježbu na gredi preoblikuje iz dobro sastavljene kompozicije u savršenu izvedbu. Gimnastičarka mora pokazati kreativnost, samopouzdanje, osobni stil i savršenu tehniku. To nije samo „što" gimnastičarka prikaže, nego „kako" prikaže. Kompozicija vježbe na gredi bazirana je na abecedi kretanja kako plesnih tako i akrobatskih elemenata povezanih u smislenu koreografiju s jakim osjećajem za ritam i tempo. Vježba mora predstavljati uravnoteženost između najtežih elemenata i ritmičkih dijelova da bi se ostvarila neprekinuta cjelina. Izgled, struktura i kompozicija vježbe uključuju: bogati i različiti izbor elemenata iz različitih strukturnih grupa iz tablice elemenata, mijenjanje nivoa (gore i dolje), mijenjanje smjera (naprijed, nazad, u stranu), mijenjanje ritma i tempa te kreativne ili originalne kretnje i elemente. To je „što" gimnastičarka prikaže. Ritam i tempo moraju se cijelo vrijeme mijenjati, nekada živahno, nekada usporeno, ali uglavnom dinamično i najvažnije neprekinuto. Prijelaz između plesnih dijelova i elemenata mora biti tekući bez nepotrebnih pauza ili preduge pripreme prije elemenata. Vježba ne bi trebala biti serija nepovezanih (prekinutih) elemenata.

Primjer na tlu:

Gimnastičarka padne te se povrijedi nakon izvedbe samo četiri elementa.

(bez doskoka prvo na stopala)

Ocjenjivanje:

D-ocjena

Težine elemenata (A + C + A + X + X + E)		+ 1.00 b.
Posebni zahtjevi # 2, # 3		+ 1.00 b.
Bonus za saskok		+ 0.20 b.
	D-ocjena	**+ 2.20 b.**
Max. E-ocjena za izvedbu i artističnost **može biti**		10.00 b.
Ukupan odbitak *(2 pada, visina, amplituda. itd.)*		− 4.10 b.
	E-ocjena	= **5.90 b.**
	Konačna ocjena	= **8.10 b.**

Konačna ocjena nakon odbitka za prekratku vježbu
8.10 P. – 6.00 b. (kratka vježba) = **2.10 b.**

Izvor: https://crogymnastics.hr/wp-content/uploads/2025/12/ZSG-FIG-pravilnik-2025.-2028._HR.pdf
Slika 2.: Primjer na tlu

Nakon što smo definirali sustav bodovanja kroz D i E ocjene, važno je razumjeti njihovu međusobnu dinamiku u praksi, osobito na spravi kao što je greda. Iako bi idealan model podrazumijevao da povećanje težine (D) linearno prati i visoka razina izvedbe (E), ali u realnim uvjetima vrhunskog sporta to često nije tako. Greda, zbog svoje širine od svega deset centimetara, predstavlja specifičan statistički poligon na kojem se svaki dodatni rizik u D-ocjeni može progresivno kažnjavati kroz drastične odbitke u E-ocjeni. Osim same tehničke težine, u modernoj gimnastici sve se više postavlja pitanje utjecaja biološke i kronološke dobi na kvalitetu izvedbe. S obzirom na to da na natjecanjima poput FIG Apparatus World Cupa u Osijeku sudjeluju gimnastičarke u širokom rasponu godina, od onih koje tek ulaze u seniorsku konkurenciju (rođene 2008.-2010.) do iskusnih veteranki, postavlja se hipoteza o postojanju korelacije između životne dobi i stabilnosti izvedbe. Cilj ovog rada je, koristeći se kvantitativnim metodama obrade podataka, analizirati jesu li mlađe gimnastičarke sklonije većem riziku s nižom razinom stabilnosti ili, pak, iskusnije natjecateljice uspijevaju optimizirati odnos D i E ocjene u svoju korist. Kroz statističku analizu rezultata 60 natjecateljica, pokušat će se utvrditi koliki je stvarni utjecaj kronološke dobi i razine natjecateljskog iskustva na preciznost te je li iskustvo matematički mjerljiv faktor uspjeha na gredi. Uz tehničke parametre ocjenjivanja, ovaj rad u analizu uvodi i demografsku komponentu starosti gimnastičarki, ispitujući kako biološka zrelost utječe na sposobnost održavanja visoke E-ocjene pri izvedbi kompleksnih D-elemenata.

Metode rada

Uzorak ispitanica

Uzorak istraživanja činilo je 60 gimnastičarki koje su nastupile u kvalifikacijama na gredi na FIG Apparatus World Cupu 2026 u Osijeku. Za svaku gimnastičarku prikupljeni su podaci o plasmanu, državi, D-ocjeni, E-ocjeni, neutralnim odbicima, ukupnom rezultatu i godini rođenja.

Uzorak varijabli

U istraživanju su analizirane sljedeće varijable: plasman, D-ocjena, E-ocjena, ukupni rezultat i starost gimnastičarki. Plasman je promatran kao ordinalna varijabla, dok su D-ocjena, E-ocjena, ukupni rezultat i starost promatrani kao numeričke varijable.

Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka provedena je u programu Stata 15.1. Korištene su metode deskriptivne i inferencijalne statistike. Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji: minimum, maksimum, aritmetička sredina i standardna devijacija. Normalnost distribucije ispitana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Budući da većina varijabli nije bila normalno distribuirana, povezanost među varijablama analizirana je Spearmanovim koeficijentom korelacije. Dodatno je provedena višestruka linearna regresijska analiza s E-ocjenom kao zavisnom varijablom, dok su D-ocjena i starost uključene kao prediktorske varijable. Statistička značajnost određena je na razini $p < 0,05$.

Rezultati istraživanja

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji analiziranih varijabli

Varijabla	N	Minimum	Maksimum	M	SD	K-S	p
D-ocjena	60	3,1	6	4,977	0,516	0,101	0,2
E-ocjena	60	4,2	8,133	6,651	1,088	0,126	0,018
Ukupni rezultat	60	7,7	13,733	11,623	1,361	0,133	0,01
Starost	60	16	29	19,3	3,126	0,205	<0,001

Legenda: K-S – Kolmogorov-Smirnovljev test; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija.

Uzorak je činilo 60 gimnastičarki u dobi od 16 do 29 godina, prosječne starosti 19,30 ± 3,13 godina. Prosječna D-ocjena iznosila je 4,98 ± 0,52, E-ocjena 6,65 ± 1,09, a ukupni rezultat 11,62 ± 1,36. Rezultati Kolmogorov-Smirnovljeva testa pokazali su da je D-ocjena bila normalno distribuirana (K-S = 0,101; p = 0,200), a E-ocjena (K-S = 0,126; p = 0,018), ukupni rezultat (K-S = 0,133; p = 0,010) i starost (K-S = 0,205; p < 0,001) odstupali su od normalne distribucije. Ukupni rezultat bio je graničan na razini značajnosti od 1%, dok je prema kriteriju $p < 0,05$ pokazao odstupanje od normalne distribucije. Zbog toga je u daljnjoj analizi korišten Spearmanov koeficijent korelacije.

Tablica 2. Spearmanove koeficijent korelacije između D-ocjene, E-ocjene, ukupnog rezultata i starosti

Varijabla	D-ocjena	E-ocjena	Ukupni rezultat	Starost
D-ocjena	1	0,320*	0,647**	-0,038
E-ocjena	0,320*	1	0,908**	0,323*
Ukupni rezultat	0,647**	0,908**	1	0,231
Starost	-0,038	0,323*	0,231	1

Legenda: *p < 0,05; **p < 0,01.

Rezultati Spearmanove korelacijske analize pokazali su statistički značajnu pozitivnu povezanost između D-ocjene i E-ocjene ($\rho = 0,320$; $p = 0,013$). To znači da su gimnastičarke s višom težinskom ocjenom u ovom uzorku u prosjeku ostvarivale i višu izvedbenu ocjenu. D-ocjena bila je značajno pozitivno povezana i s ukupnim rezultatom ($\rho = 0,647$; $p < 0,001$). E-ocjena je pokazala vrlo snažnu pozitivnu povezanost s ukupnim rezultatom ($\rho = 0,908$; $p < 0,001$; Evans, 1996), što upućuje na važnu ulogu izvedbene kvalitete u konačnom rezultatu. Starost je bila pozitivno povezana s E-ocjenom ($\rho = 0,323$; $p = 0,012$), dok povezanost starosti s D-ocjenom i ukupnim rezultatom nije bila statistički značajna.

Tablica 3. Višestruka linearna regresija za predviđanje E-ocjene

Prediktor	B	SE	β	t	p	95% CI
D-ocjena	0,747	0,25	0,354	2,98	0,004	[0,245; 1,247]
Starost	0,092	0,041	0,265	2,23	0,029	[0,010; 0,175]
Konstanta	1,154	1,482		0,78	0,439	[-1,813; 4,121]

Legenda: B – regresijski koeficijent; SE – standardna pogreška; β – standardizirani regresijski koeficijent; CI – interval pouzdanosti.

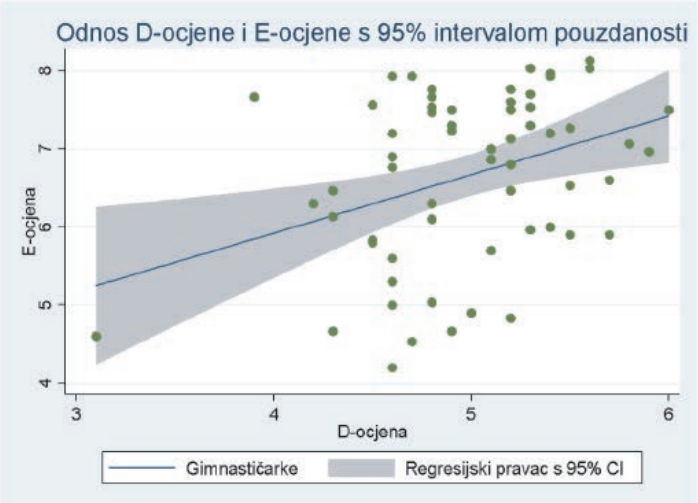
Model: $F(2, 57) = 6,97$; $p = 0,002$; $R^2 = 0,197$; prilagođeni $R^2 = 0,168$; RMSE = 0,992; N = 60.

Rezultati višestruke linearne regresije pokazuju da je model statistički značajan, $F(2, 57) = 6,97$; $p = 0,002$, te objašnjava 19,7% varijance E-ocjene. D-ocjena bila je statistički značajan pozitivan prediktor E-ocjene ($B = 0,747$; $\beta = 0,354$; $p = 0,004$), što znači da se s povećanjem D-ocjene za jedan bod očekuje povećanje E-ocjene za 0,747 bodova, uz kontrolu starosti gimnastičarki. Starost je bila statistički značajan pozitivan prediktor E-ocjene ($B = 0,092$; $\beta = 0,265$; $p = 0,029$), što znači da se sa svakom dodatnom godinom starosti u prosjeku očekuje povećanje E-ocjene za 0,092 boda, uz kontrolu D-ocjene. Prema standardiziranim koeficijentima, D-ocjena imala je nešto veći relativni doprinos u predviđanju E-ocjene u odnosu na starost.

Tablica 4. Provjera pretpostavki regresijskog modela

Pretpostavka	Test/pokazatelj	Vrijednost	p	Zaključak
Normalnost reziduala	Jarque-Bera test	$\chi^2(2) = 1,93$	0,381	reziduali ne odstupaju od normalne distribucije
Homoskedastičnost	Whiteov test	$\chi^2(5) = 5,27$	0,384	homoskedastičnost potvrđena
Multikolinearnost	MaxVIF	1,00	—	nema kolinearnosti

Rezultati provjere pretpostavki regresijskog modela pokazali su da su osnovne pretpostavke modela zadovoljene. Jarque-Bera test (1980) nije pokazao značajno odstupanje reziduala od normalne distribucije, Whiteov test (1980) nije pokazao prisutnost heteroskedastičnosti, a vrijednosti VIF-a (Field, 2013) upućuju na odsutnost multikolinearnosti među prediktorima.



Slika 3.: Odnos D-ocjene i E-ocjene s 95% intervalom pouzdanosti

Scatter dijagram s ucrtanim regresijskim pravcem i 95% intervalom pouzdanosti pokazuje pozitivan odnos između D-ocjene i E-ocjene. Gimnastičarke s višom težinskom ocjenom u prosjeku ostvaruju višu izvedbenu ocjenu. Međutim, raspršenost rezultata upućuje na to da D-ocjena ne objašnjava u potpunosti razlike u izvedbi, nego da na E-ocjenu mogu djelovati i drugi čimbenici, poput tehničke stabilnosti, iskustva, kvalitete pripreme i individualnih karakteristika gimnastičarki.

Rasprava

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati odnos između težinske i izvedbene ocjene na gredi te utvrditi može li se na temelju D-ocjene i starosti predvidjeti E-ocjena. Dobiveni rezultati pokazuju da viša težinska ocjena nije povezana sa slabijom izvedbom. Naprotiv, Spearmanov koeficijent korelacije pokazao je pozitivnu povezanost između D-ocjene i E-ocjene, a regresijska analiza potvrdila je da D-ocjena značajno predviđa E-ocjenu, uz kontrolu starosti.

Ovakav nalaz upućuje na to da gimnastičarke koje izvode teže vježbe ujedno imaju i višu razinu tehničke pripremljenosti, što im omogućuje kvalitetniju izvedbu odnosno, povećanje D-ocjene nije samo po sebi rizično ako gimnastičarka ima dovoljnu razinu motoričke kontrole, stabilnosti i tehničke sigurnosti. Ipak, dobivene rezultate treba tumačiti oprezno jer se radi o povezanosti, a ne o uzročno-posljedičnom odnosu.

Vrlo visoka povezanost E-ocjene i ukupnog rezultata pokazuje da izvedbena kvaliteta ima izrazito važnu ulogu u konačnom rezultatu. To je posebno važno u disciplini greda, gdje pogreške u ravnoteži, doskoku ili izvedbi elemenata mogu značajno smanjiti E-ocjenu. Iako D-ocjena povećava potencijalni rezultat, ona ima natjecateljsku vrijednost samo ako je popraćena stabilnom i kvalitetnom izvedbom.

Pozitivna povezanost starosti i E-ocjene te značajan regresijski koeficijent starosti mogu upućivati na važnost iskustva. Starije gimnastičarke u ovom uzorku ostvarivale su nešto višu E-ocjenu, što može biti povezano s većom natjecateljskom stabilnošću i zrelijom tehničkom izvedbom. Međutim, starost nije bila značajno povezana s D-ocjenom ni ukupnim rezultatom, što pokazuje da dob sama po sebi nije dovoljan pokazatelj težine vježbe ili konačnog uspjeha.

Zaključak

Dobiveni rezultati u skladu su s idejom da se povećanje težinske ocjene treba promatrati zajedno s izvedbenom kvalitetom. Iako bi se moglo pomisliti da veći rizik (veća D-ocjena) nužno rezultira s više pogrešaka (manja E-ocjena) pokazalo se da bolje gimnastičarke rade i teže vježbe i čišće ih izvode. To sugerira da su vrhunske natjecateljice toliko dobro pripremljene da im težina ne kvari izvedbu. Bez obzira na to, treneri ne bi trebali težiti povećanju D-ocjene pod svaku cijenu, nego samo onda kada gimnastičarka može zadržati tehničku sigurnost i stabilnost izvedbe. Povećanje težine ima smisla kada ne dovodi do većeg pada E-ocjene.

Provedena statistička analiza rezultata na gredi potvrđuje postavljenu hipotezu da E-ocjena (izvedba) ima presudan utjecaj na konačni poredak gimnastičarki, unatoč stalnom trendu povećanja težine vježbi (D-ocjena). Iako vrhunske natjecateljice teže visokim početnim ocjenama, rezultati pokazuju da korelacija između izvedbe i ukupnog poretka ostaje stabilnija. Ovi nalazi u skladu su s istraživanjima Čuka i Forbesa (2010), koji ističu da je na gredi varijabilnost E-ocjene ključni faktor razdvajanja uspješnih od neuspješnih izvedbi. Također, rad potvrđuje tezu Massidde i Calò (2012) o gredi kao „najosjetljivijoj" spravi, gdje tehničke pogreške i gubitak stabilnosti, izraženi kroz E-ocjenu, matematički anuliraju dobitke ostvarene kroz visoku D-ocjenu. U istraživanju koje su proveli Leskošek, B., et al. (2012), koje se fokusira na to koliko su suci objektivni pri dodjeli E-ocjena pod pritiskom, donesen je zaključak da postoji snažna linearna povezanost između ukupne ocjene i E-ocjene na gredi, dok D-ocjena pokazuje nelinearniji trend rasta u odnosu na konačni plasman. Ova teza matematički podupire hipotezu da se ukupna ocjena ponaša sličnije E-ocjeni nego D-ocjeni. Do sličnih rezultata došli su Chen, C.-Y., Chen, K.-H., Lu, K.-H., i Chang, H.-C. (2023) zaključivši da povećanje D ocjene ne donosi nužno i povećanje šanse za pobjedu.

Konačno, za trenere i sportaše ovaj rad nudi jasan zaključak: u taktičkoj pripremi za natjecanje na gredi, prioritet treba biti na stabilizaciji i čistoći elemenata. Sigurnija izvedba s nešto nižim D-ocjenom statistički češće donosi bolji plasman nego rizična vježba koja rezultira padovima i drastičnim odbicima u izvedbi.

Literatura

1. Atiković, A., & Kamenjašević, E. (2021). The prediction of all-around event final score based on D and E score factors in women's artistic gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*, 13(1), 47-58.
2. Caine, D. J., Russell, K., & Lim, L. (2013). *Handbook of Sports Medicine and Science: Gymnastics: Wiley*. 85-97.
3. Chen, C.-Y., Chen, K.-H., Lu, K.-H., i Chang, H.-C. (2023). Will elevating the difficulty scores improve the odds of winning? The case of artistic gymnastics event finals. *Science of Gymnastics Journal*, 15(2), 157-171.
4. Čuk, I., & Forbes, W. (2010). How things have changed: Analysis of the 2005 and 2009 World Artistic Gymnastics Championships. S*cience of Gymnastics Journal*, Vol. 2, Issue 2., 74-75.
5. Evans, J. D. (1996). Straightforward statistics for the behavioral sciences. Thomson Brooks/Cole Publishing Co.
6. Field, A. (2013). Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage.
7. FIG, Media Book Apparatus World Cup Osijek 2026. Preuzeto sa:

https://www.gymnastics.sport/site/events/searchresults.php dana 3. 5. 2026.
8. Hrvatski gimnastički savez, *Prijevod FIG pravilnika za žensku sportsku gimnastiku za 2025.-2028*. Preuzeto sa: https://crogymnastics.hr/wp-content/uploads/2025/12/ZSG-FIG-pravilnik-2025.-2028._HR.pdf, dana 3. 5. 2026.
9. Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255-259.
10. Massidda, M., & Calò, C. M. (2012). Performance indicators in women's artistic gymnastics. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Vol. 52, No. 5., 543-544.
11. Leskošek, B., et al. (2012). Reliability and validity of real-time judging in gymnastics. *Science of Gymnastics Journal*, Vol. 4, Issue 1., 49
12. White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817–838.

Izvorni znanstveni rad

TRKAČKE PERFORMANSE IGRAČICA PRVE CRNOGORSKE ŽENSKE NOGOMETNE LIGE

Velika Batrović
Fudbalski savez Crne Gore
bvekica@gmail.com

Kemal Idrizović
Univerzitet Crne Gore, Fakultet za sport i fizičko vaspitanje
kemo@t-com.me

Damir Sekulić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
amir.sekulic@kifst.eu

Sažetak
Cilj: Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi razlike u trkačkim performansama nogometašica Prve nogometne ženske lige Crne Gore, u zavisnosti od njihove igračke pozicije

Metode: Podaci o trkačkim performansama prikupljeni su od profesionalnih elitnih nogometašica (n = 110) iz momčadi (n = 6) koje su se natjecale u Prvoj crnogorskoj ženskoj nogometnoj ligi. Ukupno je analizirano 24 utakmice koje su odigrane tijekom prvog dijela natjecateljske sezone 2025/26 korištenjem tehnologije globalnog pozicijskog sustava (GPS). Konačni uzorak obuhvaćao je 15 utakmica i 71 igračicu, od kojih je 13 bilo ofenzivnih veznih igračica (OV), 10 defenzivnih veznih igračica (DV), 19 igračica na poziciji stopera (S), 9 napadačica (N), 16 igračica na poziciji beka (B) i 8 krilnih igračica (K). Vratarke su isključene zbog specifičnosti njihove pozicije.U analizu su uključene samo igračice koje su sudjelovale u cijeloj utakmici (+90 minuta). Ukupno je zabilježena 201 pojedinačna opservacija.

Rezultati: Utvrđena je pozitivna statistički značajna razlika između svih tretiranih grupa nogometašica u odnosu na mjerene trkačke performance, ukupnu prijeđenu udaljenost; nisko intenzivno trčanje; srednje intenzivno trčanje; visoko intenzivno trčanje; broj visokointenzivnih akceleracija; te broj visokointenzivnih deceleracija, kao i individualne međugrupne razlike.

Zaključak: Nalazi ovog istraživanja snažno sugeriraju konkretnije oblike funkcionalno-motoričkog profilisanja pojedinih igračkih pozicija u ženskom nogometu, što može veoma značajno olakšati tokove identifikacije i detekcije u procesu selekcije, a u takmičarskom ženskom nogometu učiniti kondicione protokole specijalizovanijim nego što to jesu.

Ključne riječi: *nogometašice, performanse, trčanje, utakmica*

RUNNING PERFORMANCE OF PLAYERS OF THE FIRST MONTENEGRO WOMEN'S SOCCER LEAGUE

Abstract
Objective: The aim of this study was to determine differences in running performance of female footballers in the First Women's Football League of Montenegro, depending on their playing position. Methods: Running performance data were collected from professional elite female footballers (n = 110) from teams (n = 6) competing in the First Women's Football League of Montenegro. A total of 24 matches played during the first part of the 2025/26 season were analyzed using global positioning system (GPS) technology. The final sample included 15 matches and 71 players, of which 13 were offensive midfielders (OV), 10 defensive midfielders (DV), 19 centre-backs (S), 9 forwards (N), 16 full-backs (B) and 8 wingers (K). Goalkeepers were excluded due to the specificity of their position. Only players who participated in the entire match (+90 minutes) were included in the analysis. A total of 201 individual observations were recorded.

Results: A positive, statistically significant difference was found between all treated groups of female soccer players in relation to the measured running performance, total distance covered; low intensity running; medium intensity running; high intensity running; number of high-intensity accelerations; and the number of high-intensity decelerations, as well as individual intergroup differences.

Conclusion: The findings of this research strongly suggest more concrete forms of functional-motoric profiling of certain playing positions in women's soccer, which can greatly facilitate the identification and detection processes in the selection process, and in competitive women's soccer, make conditioning protocols more specialized than they are.

Ključne riječi: *nfemale soccer players, performance, running, match*

Uvod

Svakodnevno raste broj djevojaka i žena koje igraju nogomet, kao i broj navijača koji prate žensku igru diljem svijeta (FIFA, 2024). Dakle, posljednjih godina došlo je do značajnog globalnog rasta i razvoja ženskog nogometa. Ta činjenica, s druge strane, dovodi do toga da brojna ranija znanja o ženskom nogometu doživljavaju promjene. To se prvenstveno odnosi na ukupni fiziološki odgovor nogometašica na zahtjeve koje sada postavlja uznapredovala nogometna igra u kojoj aktivno sudjeluju. Nedavna istraživanja konkretno sugeriraju da takav rast i razvoj povećavaju profesionalizaciju igre i posljedično dovode do povećanih fizičkih performansi u mečevima (Vescovi, Fernandes i Klas, 2021).

Osnovni fiziološki faktor savremene fudbalske igre u energetskom smislu je aerobni energetski mehanizam, kao i često prisutne anaerobne epizode sprinteva, skokova, različitih vrsta kontakata sa protivnikom, koje podržava anaerobni energetski mehanizam. Pored toga u ženskom nogometu postoji izrazito jaka dinamika intermitentnosti koja se oslikava u 423 ± 126 akceleracja i 430 ± 125 deceleracija po utakmici (Mara i sar., 2017; De Marco i sar., 2024) što uzrokuje viši nivo laktata u krvi, iscrpljenja rezervi mišićnog glikogena, dehidracije, i u krajnjem dovodi do nižeg nivoa performansi (Granero-Gil i sar., 2020). Kapaciteti svih ovih mehanizama, treningom do određene razine mogu biti uvećavani. Sa druge strane, ukupna udaljenost trčanja visokog intenziteta koja se savlada u utakmicama, veća je u ekipi s visokim procentom posjeda lopte u odnosu na ekipu sa niskim procentom (Bradley i sur., 2013). Da bi se razvio svrsishodan trening u ženskom fudbalu potrebno je razumjeti karakteristike kretanja elitnih fudbalerki tokom utakmice (Choi and Joo, 2022). Kako takvi trenažni sistemi moraju biti naučno provjereni kao i sistematski organizovani i realizovani, ovim se istraživanjem otišlo u tom pravcu sa ciljem utvrđivanja razlika u trkačkim performansama nogometašica crnogorske Ženske fudbalske lige i time dao doprinos diferencijaciji profilnih karakteristika trkačkih performansi nogometašica. Prema tome, posljednjih godina došlo je do eksponencijalnog porasta popularnosti i profesionalnosti ženskog nogometa, međutim, i dalje nedostaju znanstveni dokazi o elitnim igračicama, a potražnja za znanjem nadmašuje empirijsku bazu dokaza (Randell i sar., 2021).

Metode rada

Dizajn i uzorak ispitanika

Podaci o trkačkim performansama prikupljeni su od profesionalnih elitnih nogometašica (n = 110) iz momčadi (n = 6) koje su se natjecale u Prvoj crnogorskoj ženskoj nogometnoj ligi. Ukupno je analizirano 24 utakmice koje su odigrane tijekom prvog dijela natjecateljske sezone 2025/26 korištenjem tehnologije globalnog pozicijskog sustava (GPS). Utakmice u kojima je bio odijeljen crveni kartoni (n = 1) isključene su iz analize, a dodatnih osam utakmica isključeno je zbog loše kvalitete podataka. Slijedom toga, konačni uzorak obuhvaćao je 15 utakmica i 71 igračicu, od kojih je 13 bilo ofenzivnih veznih igračica (OV), 10 defenzivnih veznih igračica (DV), 19 igračica na poziciji stopera (S), 9 napadačica (N), 16 igračica na poziciji beka (B) i 8 krilnih igračica (K). Vratarke su isključene zbog specifičnosti njihove pozicije.U analizu su uključene samo igračice koje su sudjelovale u cijeloj utakmici (+90 minuta). Ukupno je zabilježena 201 pojedinačna opservacija koje su klasificirane prema igračkoj poziciji: OV (n = 29), DV (n = 27), S (n = 59), N (n = 27), B (n = 43) i K (n = 16).

Procedure

Za prikupljanje trkačkih performasni korišten je RTK (Real-Time Kinematic) - GNSS (Global Navigation Satellite System) monitoring, odnosno Fitogether sistem, proizvođača Fitogether Inc, Seoul, South Korea, FIFA prihvaćeni pružalac usluga praćenja igrača uživo u okviru „FIFA Quality Programme for Electronic Performance and Tracking Systems (EPTS) (FIFA, 2025; Monteiro i sar., 2025)“. Kako bi se smanjila varijabilnost, svaka je igračica koristila isti uređaj tijekom svih utakmica. U skladu sa smjernicama proizvođača, svi uređaji aktivirani su približno 30 minuta prije zagrijavanja kako bi se osiguralo odgovarajuće uspostavljanje satelitskog signala. Nakon svake utakmice sirovi podaci obrađeni su za svaku igračicu pojedinačno tako da su u analize uključeni samo podaci koji su odgovarali stvarnom sudjelovanju u utakmici.

Varijable trkačkih performansi

Varijable trkačkih performansi uključivale su ukupnu prijeđenu udaljenost (m); nisko intenzivno trčanje (<4 m/s) (m); srednje intenzivno trčanje (4–5,5 m/s) (m); visoko intenzivno trčanje (>5.5 m/s) (m); broj visokointenzivnih akceleracija (HIA) (>3 m/s^2); te broj visokointenzivnih deceleracija (HID) (< -3 m/s^2) (Jones i sar., 2019; Modrić i sar., 2023).

Statistika

Normalnost distribucija provjerena je Kolmogorov–Smirnovljevim testom, a podaci su prikazani kao srednje vrijednosti ± standardne devijacije. Homogenost varijanci svih varijabli potvrđena je Leveneovim testom. Analiza razliku u trkačkim performansama prema poziciju u igri utvrđena je analizom varijance (ANOVA) i Scheffe post-hoc testom. Za procjenu veličine učinka, korišteneje parcijalni eta kvadrat (η^2), a interpretiran je kao: mali učinak: >0.02; srednji učinak: >0.13; veliki učinak: >0.26 (Cohen, 1988; Bakeman, 2005). Za sve analize korišten je program Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc., GreenwoodVillage, CO, SAD), a razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

Rezultati istraživanja

Tablica 1 prikazuje osnovne statističke parametre, aritmetičku sredinu kao mjeru centralne tendencije i standardnu devijaciju kao mjeru varijabiliteta trkačkih performansi nogometašica crnogorske nogometne lige, koje su bile predmet ovog istraživanja, a čime je dobijena kompletna slika oblika i stabilnosti distribucije podataka. Na temelju numeričkih pokazatelja iz tablice 1, moguće je konstatovati da su prosječna pojedinačna odstupanja od vrijednosti aritmetičke sredine u zonama ukupne udaljenosti odnosno distance i nisko intenzivnog trčanja značajna, odnosno da je varijabilitet veći dok u zoni srednje intezivnog trčanja on opada, da bi u zoni visoko intenzivnog trčanja prešao u polje izražene, čak i apsolutne homogenosti.

Tablica 1. Deskriptivna statistika za varijable trkačkih performansi (AS±SD)

	Stoper (AS±SD)	Defanzivni vezni (AS±SD)	Bek (AS±SD)	Napadač (AS±SD)	Ofanzivni vezni (AS±SD)	Krilo (AS±SD)
Ukupna udaljenost (m)	7217±5586	8093±6326	7721±6829	7586±6191	7836±5558	7847±3307
Nisko intenzivno trčanje (m)	6552±4957	7362±5801	6912±6132	6646±5864	7041±4994	6736±3173
Srednje intenzivno trčanje (m)	536±239	639±231	667±263	700±129	660±283	810±131
Visoko intenzivno trčanje (m)	129±2	91±0	143±33	242±0	128±0	239±2
Visoko intenzivne akceleracije (#)	5±0	4±0	6±0	7±0	6±1	9±0
Visoko intenzivne deceleracije (#)	11±0	13±0	15±4	16±7	16±3	18±4

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija ±

U tablici 2 gdje su dati rezultati pozicijskih razlika u trkačkim performansama kroz primjenu univarijantne analize varijanse i post hoc procedure vidljivo je da su grupne (pozicijske) razlike uočene za svaku trkačku komponentu, uz podatak da su te razlike najizraženije u zoni visoko intenzivnog trčanja statistički definisane kroz veličinu učinka $\eta 2 = .22$ i F-vrijednost = 11.22, $p < 0.01$. Pokazatelji post hoc analize, odnosno konkretizovanje međusobnih pozicionih razlika pokazuje da su štoperke, a na osnovu rezultata koji se mogu vidjeti u njihovoj koloni, igraju u potpuno drugačijem režimu u odnosu na krila i napadače kada je riječ o radnjama srednjeg i visokog intenziteta, a u odnosu na defanzivne i ofanzivne vezne igračice kada je riječ o radnjama niskog intenziteta i ukupne distance. Krilne igračice i napadačice su u zoni visoko intenzivnog trčanja skoro kongruentnih ostvarenja, što sa druge strane dovodi do istih odnosa i jedne i druge pozicije sa preostalim igračkim pozicijama u ovoj zoni trčanja.

Tablica 2. Analiza razlika trkačkih performansi prema poziciji u igri

	F	p	η2	Defanzivni vezni (DV)	Bek (B)	Napadač (N)	Ofanzivni vezni (OV)	Krilo (K)
Ukupna udaljenost (m)	6.33	<0.01	0.14	S			S	
Nisko intenzivno trčanje (m)	7.43	<0.01	0.16	S, N		DV	S	
Srednje intenzivno trčanje (m)	6.14	<0.01	0.14			S		K
Visoko intenzivno trčanje (m)	11.22	<0.01	0.22	N, K	N, K	S, DV, B, OV	N, K	S, DV, B, OV
Visoko intenzivne akceleracije (#)	3.43	0.01	0.08	K				S, DV
Visoko intenzivne deceleracije (#)	4.96	<0.01	0.11					S

Legenda: Subskript slova označavaju značajne post hoc razlike u usporedbi sa specifičnom pozicijom u igri

Rasprava

Većina rezultata ovog istraživanja odražava suvremene trendove u ženskom nogometu, te da ga taj napredak približava, svakako koliko je to fiziološki moguće, fizičkim performansama nogometaša, posebno u međusobnom odnosu tih performansi. Takav je omjer ukupne udaljenosti koju savladavaju vezne igračice i odnos tog parametra u odnosu na druge igračke pozicije. Komponenta trčanja koja je u ovom istraživanju uzrokovala najveću razinu diferencijacije među skupinama koje predstavljaju igračke pozicije ofenzivnih veznjaka, obrambenih veznjaka, stopera, napadača, braniča i krilnih igrača bilo je trčanje visokog intenziteta. Karakter te razlike je takav da su napadačice i krilne igračice u režimu visoko intenzivnog trčanja savladale aproksimativno 100% dužu distancu od drugih pozicija. Ovaj podatak ukazuje na to da je glavni pokretač

brzog ritma, odluka i nogometnih rješenja u igri u području nogometne igre koje prelaze ove igračice. Uzimajući u obzir postignute razine u ostalim trkačkim komponentama ove dvije pozicije, dolazimo do zaključka da imamo drastično naprednije funkcionalno-motoričke profile, u sektoru različitih oblika izdržljivosti, koji pokrivaju ove dvije pozicije, uspoređujući ih s drugim pozicijama.

Kao što među trkačkim komponenetama visoko intenzivno trčanje diferencira igračke pozicije nogometašica, tako igračka pozicija štoperki u ovom radu ima naglašen nivo individualiteta ili samostalnosti u odnosu na trkačke karakteristike preostalih pozicija. U zoni niskog intenzivnog i istrajnog rada štoperke zaostaju za defanzivnim i ofanzivnim veznim igračicana, dok u zonama različitih srednje i visoko intenzivnih radnji štoperke zaostaju za krlinom i napadačkom pozicijom. Ovdje se također ističe drugačiji funkcionalno-motorički profil koji bi se detaljnije mogao opisati tek kod upotrebe dodatnih spefičnih nogometnih fizičkih radnji, različitog karaktera, kako bi se dobio njegov ukupni format takvog profila.

Zaključak

Ogromni koraci koje je ženski nogomet napravio u posljednjih nekoliko desetljeća vidljivi su u svakom aspektu igre, kao i u pratećoj znanstvenoj i tehnološkoj logistici. Sve to zajedno dovodi do situacije u kojoj ženski nogomet doživljava povijesni rast kroz svoju popularnost. Globalno je već više od desetljeća prepoznat kao najbrže rastuća sportska disciplina, što pokazuju svi dostupni analitički podaci. Sve to zajedno zahtijeva veliku količinu potrebnih i vjerodostojnih istraživačkih informacija. Potpuni nalazi ovog istraživanja snažno upućuju na potrebu za specifičnijim oblicima funkcionalno-motoričkog profiliranja pozicijskih modela igračica u ženskom nogometu, što, s druge strane, može uvelike olakšati procese identifikacije i detekcije u procesu selekcije, a u natjecateljskom nogometu svih kvalitativnih razina učiniti protokole kondicioniranja specijaliziranijima nego što je to općenito slučaj u ženskom nogometu. U brzo razvijajućem sportu poput ženskog nogometa, postojeće informacije nemaju trajni karakter, a za nastavak takvog trenda hitno su potrebne i nove i inovativne istraživačke analize.

Literatura

1. Bakeman, R. (2005). Recommended effect size statistics for repeatedmeasures designs. *Behavior Research Methods*, *37*(3), 379-384.
2. Bradley, P. S., Lago-Peñas. C., Rey, E., Gomez Diaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Science, 31*(12), 1261–1270.
3. Choi, J. H. &, Joo, C. H. (2022). Match activity profile of professional female soccer players during a season. *Journal of Exercise Rehabilitation, 18*(5), 324–9.
4. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.)*. Lawrence Erlbaum Associates.
5. De Marco, K., Lyons, M., Joyce, C., & Conlon, J. A. (2024). The relationship between relative lower-body strength, sprint and change of direction ability in elite youth female soccer athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching, 19*(2), 805-811.
6. Granero-Gil, P., Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Rojas-Valverde, D., de la Cruz, E., & Pino-Ortega, J. (2020). Influence of playing position and laterality in centripetal force and changes of direction in elite soccer players. *PLoS ONE, 15*(4), e0232123.
7. Fédération Internationale de Football Association - FIFA (2024). *FIFA Women's football strategy: 2024-2027*. https://digitalhub.fifa.com/m/741c116f9791456b/original/Circular-1913_FIFA-Women-s-Football-Strategy-and-FIFA-Women-s-Development-Programme.pdf
8. Jones, R. N., Greig, M., Mawéné, Y., Barrow, J., & Page, R. M. (2019). The influence of short-term fixture congestion on position specific match running performance and external loading patterns in English professional soccer. *Journal of sports sciences, 37*(12), 1338–1346.
9. Modric, T., Versic, S., Stojanovic, M., Chmura, P., Andrzejewski, M., Konefał, M., & Sekulic, D. (2023). Factors affecting match running performance in elite soccer: Analysis of UEFA Champions League matches. *Biology of sport, 40*(2), 409–416.
10. Mara, J. K., Thompson, K. G., Pumpa, K. L., & Morgan, S. (2017). The acceleration and deceleration profiles of elite female soccer players during competitive matches. *Journal of science and medicine in sport, 20*(9), 867–872.
11. Monteiro, R. L. M., Santiago, P. R. P., Blauberger, P., de Sousa Pinheiro, G., Russomanno, T. G., & Lames, M. (2025). Kinematic demands of FIFA's EPTS validation circuit compared to a sport-specific alternative. *Scientific reports, 15*(1), 43493.
12. Randell, R. K., Clifford, T., Drust, B., Moss, S. L., Unnithan, V. B., De Ste Croix, M. B. A., Datson, N., Martin, D., Mayho, H., Carter, J. M., & Rollo, I. (2021). Physiological Characteristics of Female Soccer Players and Health and Performance Considerations: A Narrative Review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(7), 1377–1399.
13. Vescovi, J. D., Fernandes, E., & Klas, A. (2021). Physical Demands of Women's Soccer Matches: A Perspective Across the Developmental Spectrum. *Frontiers in Sports and Active Living, 3*, 634696.

Stručni rad

OROFACIJALNE OZLJEDE I NJIHOVA PREVENCIJA U SPORTU

Domagoj Jakovac
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
djakovac@sfzg.hr

Irena Vadjon
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
vadjon@sfzg.hr

Davor Illeš
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
dilles@sfzg.hr

Sažetak
Dentalne i orofacijalne traume predstavljaju ozbiljan javno zdravstveni problem povezan i uzrokovan sportskim aktivnostima. Napravili smo istraživanje i prikupili podatke o razini svijesti među sportašima, trenerima i roditeljima u Republici Hrvatskoj o upotrebi sportskih štitinika i važnosti njihovog korištenja u svrthu prevencije ozljeda u sportu.

Ključne riječi: *Sportske ozljede, prevencija, sportske udlage*

OROFACIAL INJURIES AND THEIR PREVENTION IN SPORTS

Abstract
The pommel horse is one of the first apparatus in the history of gymnastics, invented at the very beginning of gymnastics. Dental and orofacial traumas represent a significant public health problem related to and caused by sports activities. We have researched and collected relevant data on the level of awareness among athletes, coaches and parents in the Republic of Croatia about sport mouthguards and the importance of their use for the purpose of preventing injuries in sports.

Keywords: *Sports injuries, prevention, sport mouthguards*

Uvod
Dentalne i orofacijalne traume predstavljaju značajan javnozdravstveni problem te su među **najčešćim ozljedama** povezanim sa sportskim aktivnostima. Prema dostupnim podacima, njihova prevalencija iznosi **15–40 %** u odnosu na ostale sportske ozljede, s očekivano najvećom učestalošću u kontaktnim sportovima i borilačkim disciplinama (1,2).ž

Najčešće zabilježeni oblici trauma obuhvaćaju:

- **Frakture zuba** i luksacije;
- **Avulzije** (potpuno izbijanje zuba);
- Ozljede **mekih tkiva** usne šupljine (3).
-

Iako je dokazano da upotreba sportskih štitnika za zube smanjuje rizik od ozljeda u gotovo svim sportovima te reducira stupanj oštećenja za visokih **80–90 %** (4,5), učestalost njihove primjene među sportašima i dalje je zabrinjavajuće niska te iznosi tek **7–21 %** (1).

Cilj istraživanja

Cilj ovog rada bio je istražiti i prikupiti relevantne podatke o **informiranosti svih dionika** sportskih aktivnosti u Republici Hrvatskoj (sportaša, trenera i roditelja) te ispitati razinu njihove **svjesnosti o ozbiljnosti orofacijalnih ozljeda** i važnosti preventivnih mjera.

Metode
Istraživanje je provedeno kao prosječno istraživanje (cross-sectional study) putem strukturiranog online upitnika:

- **Instrument istraživanja**: Podaci su prikupljeni pomoću namjenskog upitnika izrađenog na platformi **Google Forms**. Upitnik se sastojao od **9 ciljanih pitanja** usmjerenih na procjenu:
  - razine znanja o sportskim štitnicima;
  - učestalosti njihova korištenja u praksi;
  - razloga za izbjegavanje (zaziranje) njihove uporabe.
- **Ispitanici i distribucija**: Upitnik je distribuiran svim **sportskim savezima u Republici Hrvatskoj**, obuhvaćajući širok spektar kontaktnih i nekontaktnih sportova.
- **Edukacijska komponenta**: Za sve sudionike koji su iskazali interes, osiguran je dodatni edukativni materijal (follow-up) s jasnim smjernicama **o pravilnom postupanju u slučaju dentalnih trauma**.
- **Analitički cilj**: Rezultati ovog upitnika služe za dobivanje uvida u trenutnu svjesnost sportaša o važnosti zaštite i upućenost u pravilnu primjenu štitnika, čime se postavlja temelj za daljnja opsežnija istraživanja.

Ovaj dio postera je ključan jer vizualno privlači najviše pažnje. Budući da ste napomenuli da su najvažniji odgovori u grafovima, tekstualni dio treba biti sažet i služiti kao "vodič" kroz te grafove.

Rezultati
Istraživanje je obuhvatilo ukupno **N = 117** ispitanika, pri čemu su većinu uzorka činili aktivni sportaši 60.7%, treneri 32.5%, roditelji 3.4% i ostalo po 0.9%. Ispitanici dolaze iz 54 različita sporta od kojih su najveći broj iz nogomet, odbojka, vaterpolo, taekwondo, kicikboxing i sl.

Učestalost i tipovi orofacijalnih ozljeda
Orofacijalne ozljede su ozljede mekih tkiva, jezik, usne i sl., zatim ozljede tvrdih tkiva kosti i zglobovi (u našem slučaju glave) te ozljede samih zubi na način – pucanje, izbijanje, lomovi zuba.

- **Prevalencija:** Više od **90 %** ispitanika potvrdilo je pojavu ozljeda u svom sportu.
- **Lokalizacija:** Čak **43 %** svih ozljeda odnosi se na **donju trećinu lica**, a po težini se klasificiraju kao lagani ili srednje teški stupanj.
- **Strukture:** Najčešće zahvaćena područja su **meka tkiva** (usne i jezik).

Percepcija sportskih štitnika
Iako **50 %** ispitanika smatra štitnike **visokoučinkovitim** sredstvom prevencije, kao glavne barijere njihovoj redovitoj uporabi navode poteškoće pri **govoru** i otežano **disanje** tijekom napora, ostalih 50% ponekad ili uvijek nose sportske štitnike tijekom sportske aktivnosti što je dobar omjer, za sada.

Potreba za edukacijom
Kotišteni upitnik ukazao nam je na relevantne činjenice opisane ovim znanstvenim radom. Sadržaj upitnika su pitanja čiji odgovori su nam potkrijepili hipotezu o nedovoljnom znanju o sportskim štitnicima i njihovoj svrsi i dobar nam je temelj za buduća istraživanja i edukacije o ovoj temi.

Iznimno visok postotak ispitanika (preko **90 %)** zatražio je dodatne informacije (follow-up) o pravilnim protokolima **zbrinjavanja ozljeda žvačnog sustava**, što ukazuje na kritičan nedostatak znanja o prvoj pomoći u sportskim klubovima.m

Razina znanja o sportskim štitnicima pokazala se nedovoljnom te se učestalost njihovog korištenja u praksi pokazalo da preko 50% ispitanika ne koristi sportske štitnike, iz razloga 56% ispitanika navodi nemogućnost normalnog disanja, komunikacije i govora stoga ih izbjegavaju. Po našem stručnom mišljenju, to nisu dovoljno dobri razlozi za izbjegavanje nošenja sporstkih štitaka.

Rasprava i zaključak
Rezultati provedene ankete potvrđuju da su sportaši u Republici Hrvatskoj **učestalo izloženi riziku** od orofacijalnih i dentalnih trauma. Iako su štitnici prepoznati kao učinkovito sredstvo zaštite, u praksi se suočavamo s paradoksom: unatoč visokoj dokazanoj učinkovitosti u literaturi, njihova je primjena i dalje **nedovoljno zastupljena**.

Glavni razlozi zaziranja od nošenja štitnika (problemi s disanjem i govorom) ukazuju na potrebu za **individualiziranim pristupom** izradi, gdje digitalna tehnologija i precizan dizajn mogu značajno smanjiti subjektivne smetnje kod sportaša.

Ključni zaključci su da je **edukacija prioritet** (visok interes ispitanika (90 %) za follow-up materijale pokazuje kritičnu

potrebu za sustavnom edukacijom trenera i sportaša o prvoj pomoći i zbrinjavanju trauma), da je nužna **potreba za dodatnim testiranjem** različitih tipova štitnika kako bi se njihova svojstva (debljina, opseg, retencija) optimalno prilagodila specifičnim zahtjevima pojedinih sportskih disciplina,te naglasiti **multidisciplinarni pristup** primarno suradnju doktora dentalne medicine, sportskih saveza i trenera, kineziologa jer je nužna za podizanje svjesnosti o prevenciji, uz primjenu suvremenih materijala i tehnologija izrade.

Literatura

1. De Lima, L., Santos, C., Rocha, J., Tanaka, O., Rosa, E., & Gasparello, G. (2024). Comparative analysis of dental trauma in contact and non-contact sports: A systematic review. Dental Traumatology.
2. Fernandes, L. M., et al. (2018). The use of mouthguards and prevalence of dento-alveolar trauma among athletes: A systematic review and meta-analysis. Dental Traumatology, 35, 54–72.
3. Knapik, J. J., Marshall, S. W., Lee, R. B., Darakjy, S. S., Jones, S. B., Mitchener, T. A., et al. (2007). Mouthguards in sport activities: History, physical properties and injury prevention effectiveness. *Sports Medicine, 37*(2), 117–144.
4. Mordini, L., et al. (2021). Sport and dental traumatology: Surgical solutions and prevention. Dentistry Journal, 9
5. Tewari, N., Saji, S., Srivastav, S., Alani, A., Mathur, V., & Rahul, M. (2023). Sports-related traumatic orofacial and dental injuries in Asian countries. Asia-Pacific Journal of Public Health, 35, 234.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA SPORTSKA REKREACIJA

SESSION PHYSICAL RECREATION

Izvorni znanstveni rad

MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I MOTIVACIJA SUDIONIKA INDIVIDUALNIH I GRUPNIH FITNES PROGRAMA

Rebeka Stojković
Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki Fakultet
rstojkovic@kifos.hr
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki Fakultet
rebeka.stojkovic@kif.hr

Petra Sebešić Bekavac
Osnovna škola „Retfala" Osijek
pbstrainingzone@gmail.com

Marko Macekoviće
Medicinska škola Osijek
markomacekovic@gmail.com

Sažetak
Redovita tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u održavanju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ali način izvođenja treninga također može utjecati na postignute rezultate. Ovo istraživanje uspoređuje učinke individualnih i grupnih fitnes programa na motoričke sposobnosti odraslih te analizira motivaciju sudionika različitih trenažnih programa. Mjerenja su obuhvatila tjelesnu masu, indeks tjelesne mase, fleksibilnost, eksplozivnu snagu, broj trbušnjaka u minuti i frekvenciju srca nakon izvedbe testa. Individualni programi doveli su do statistički značajnog poboljšanja fleksibilnosti, eksplozivne snage i broja trbušnjaka. Kod grupnih programa poboljšanja su bila manja, a statistički značajna samo u izvedbi pretklona raznožno i mjerenju frekvencije srca. Anketni podaci pokazuju da sudionici preferiraju individualni fitnes program zbog personalizacije, dok grupni treninzi pružaju motivaciju i socijalnu podršku. Rezultati sugeriraju da kombinacija individualnog prilagođavanja i grupne dinamike optimizira motoričke sposobnosti i dugoročnu uključenost u tjelesnu aktivnost.

Ključne riječi: *snaga, fleksibilnost, individualni trenažni program, grupni trenažni program*

MOTOR ABILITIES AND MOTIVATION AMONG PARTICIPANTS IN INDIVIDUAL AND GROUP FITNESS PROGRAMS

Abstract
Regular physical activity plays a key role in maintaining motor and functional abilities, yet the way training is conducted can also influence the outcomes achieved. This study compares the effects of individual and group fitness programs on motor abilities and examines participant motivation across different training modalities. Measurements included body mass, body mass index, flexibility, explosive strength, the number of sit-ups performed in one minute, and post-exercise heart rate. Individual programs resulted in statistically significant improvements in flexibility, explosive strength, and sit-up performance. In group programs, improvements were smaller, reaching statistical significance only in flexibility and heart rate measures. Questionnaire data show that participants prefer individual fitness programs due to their personalized nature, while group sessions provide motivation and social support. The findings suggest that combining individualized adjustments with group dynamics may optimize motor abilities and promote long-term adherence to physical activity.

Keywords: *trength, flexibility, individual training program, group training program*

Uvod

Tjelesna aktivnost ima ključnu ulogu u unaprjeđenju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te značajno doprinosi zdravlju i kvaliteti života. U današnjem društvu, sve se više prepoznaje važnost različitih pristupa treningu, a među njima se ističu individualni i grupni fitnes programi. Iako oba tipa treninga nude brojne prednosti, postoji nekoliko čimbenika koji utječu

na učinkovitost napretka, poput motivacije, socijalne podrške i specifičnosti treninga. Dosadašnja istraživanja ukazuju na to da grupni treninzi pružaju veću socijalnu podršku, što povećava motivaciju te posljedično poboljšava rezultate (Moore i sur., 2018). Uspoređujući učinke grupnog i individualnog treninga na tjelesnu spremnost kod odraslih osoba, autori zaključuju da je grupni trening doveo do većeg napretka u izdržljivosti i snazi, a ključni motivator bila je upravo socijalizacija (Lee i sur., 2020). S druge strane, istraživanja koja se bave individualnim treninzima često naglašavaju prednosti prilagodbe programa specifičnim potrebama pojedinca, što rezultira bržim napretkom u određenim motoričkim sposobnostima (Ferguson i sur., 2022). Bjelica (2020) uspoređuje učinke grupnih fitnes programa različitog intenziteta na promjene u sastavu tijela te zaključuje najizraženije povećanje mišićne mase u aerobici i značajno smanjenje potkožnog masnog tkiva u zumba programu. Osim toga, istraživanje Furjan-Mandić i sur. (2012) provedeno među ženama kroz 20 tjedana grupnih treninga pokazalo je pozitivan učinak na tjelesnu spremnost, posebno u smislu povećanja repetitivne snage. Osim tjelesnih i motoričkih aspekata, dosadašnja istraživanja također ukazuju na važnost psiholoških čimbenika koji utječu na izbor između grupnih i individualnih programa. Kovačić (2020) sugerira da su prednosti individualnog treninga osobito vidljive kod ljudi s višim stupnjem motivacije i samostalnosti, dok Davidson i sur. (2017) zaključuju da grupni treninzi često privlače osobe koje cijene socijalnu interakciju i timski rad, a individualnima su skloniji oni koji preferiraju privatnost u vježbanju. Cilj ovog istraživanja je usporediti učinke individualnog i grupnog fitnes programa na napredak motoričkih sposobnosti kod odraslih osoba nakon šest tjedana provedbe treninga. Dodatno, provedbom anketnog upitnika nastoji se ispitati sklonost ispitanika prema određenom tipu treninga te identificirati ključne razloge koji utječu na njihov odabir. Analizom psiholoških i motivacijskih aspekata nastoji se steći cjelovit uvid u čimbenike koji mogu utjecati na učinkovitost treninga i dugoročnu uključenost u tjelesnu aktivnost.

Metode rada

Istraživanje je provedeno na uzorku od 38 ispitanika starosti od 35 do 45 godina podijeljenih u dvije skupine. Jedna populacija provodila je grupni fitnes program rekreativne aerobike za odraslu dob, a druga individualne treninge planirane i programirane jednakim vježbama kao i grupni program treninga. Za ispitivanje motivacije ispitanika za određeni tip treninga, proveden je anonimni anketni upitnik na uzorku od 35 ispitanika. Upitnik je osmišljen posebno za potrebe ovog istraživanja i sadržavao je pitanja o učestalosti sudjelovanja u individualnim i grupnim fitnes programima, preferencijama prema tipu treninga te motivacijskim razlozima odabira određenog oblika aktivnosti. Kombinirao je strukturirana i djelomično otvorena pitanja, čime je omogućena kvantitativna i kvalitativna analiza odgovora. Prikupljeni podaci deskriptivno su obrađeni, dok su rezultati interpretirani s ciljem identifikacije najčešćih motiva i obrazaca preferencija ispitanika.

Varijable mjerene na inicijalnom i finalnom mjerenju obje populacije su tjelesna masa (TM), indeks tjelesne mase (BMI), pretklon raznožno (MFLPRR), skok u dalj s mjesta (MESSDM), trbušnjaci (SU60) i frekvencija srca nakon izvedbe trbušnjaka (FS).

Program vježbanja trajao je šest tjedana, a treninzi su se održavali tri puta tjedno u trajanju od 60 minuta. Svaki trening je programiran prema osnovnoj strukturi i sadržavao je specifično zagrijavanje kao uvodni dio, glavni dio treninga koji je podijeljen na aerobni segment u trajanju od 20 minuta, usmjeren na unaprjeđenje kardiovaskularne i respiratorne funkcije, te segment za razvoj mišićne snage u trajanju od 10 do 15 minuta, s naglaskom na jačanje mišića nogu i trbušnog zida. Završni dio treninga posvećen je vježbama smirivanja i istezanja svih mišićnih skupina, s ciljem postupnog smanjenja frekvencije srca i postizanja relaksacije u trajanju od 5 do 7 minuta. Svaki dio treninga grupnog fitnes programa imao je prilagođenu vrstu glazbe s obzirom na intenzitet kojim se izvodio, a vježbe su pratile ritam i tempo iste.

Za svaku varijablu izračunati su osnovni parametri deskriptivne statistike, a za utvrđivanje razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja primijenjen je t-test za zavisne uzorke. Podaci su analizirani u programu Statistica 14, a statistička značajnost razlike postavljena je na $p<0,05$.

Rezultati

Sudionici (n=21) individualnih fitnes programa imali su prosječnu tjelesnu masu pri inicijalnom mjerenju 72,64 kg, dok je nakon provedbe šestotjednog trenažnog programa prosjek iznosio 71,85 kg. Prosječni indeks tjelesne mase (BMI) prije programa iznosio je 26,19 kg/m^2, a nakon programa 25,91 kg/m^2. Promjene u TM i BMI nisu bile statistički značajne ($p > 0,05$). Fleksibilnost, mjerena testom pretklona raznožno, u inicijalnom mjerenju iznosila je prosječno 79,38 cm, pri čemu je maksimalno zabilježena vrijednost iznosila 112 cm u završnom mjerenju. Eksplozivna snaga donjih ekstremiteta, procijenjena skokom u dalj s mjesta, imala je početnu prosječnu vrijednost od 117,83 cm, dok je u finalnom mjerenju porasla na 120,57 cm. Broj trbušnjaka u 60 sekundi pri inicijalnom mjerenju iznosio je prosječno 29,52, dok je nakon programa zabilježen porast na 31,24. Prosječna frekvencija srca (FS) nakon testiranja iznosila je 144,00 bpm na početku istraživanja, odnosno 141,67 bpm nakon šestotjednog programa (Tablica 1).

Tablica 1. Deskriptivna statistika sudionika individualnih fitnes programa

	N	AS	SD	MIN	MAX
TM 1	21	72,6381	14,94053	52,4000	103,2000
BMI 1	21	26,1898	4,07344	20,9902	34,5000
MFLPRR 1	21	79,3810	21,46270	51,0000	109,0000
MESSDM 1	21	117,8333	32,22396	65,0000	172,0000
SU60 1	21	29,5238	9,314607	13,0000	44,0000
FS 1	21	144,0000	11,23833	120,0000	154,0000
TM 2	21	71,8476	13,98716	53,1000	100,1000
BMI 2	21	25,9141	3,79543	21,2706	34,2070
MFLPRR 2	21	81,2857	21,85896	54,0000	112,0000
MESSDM 2	21	120,5714	32,43389	68,0000	176,0000
SU60 2	21	31,23810	9,766805	15,0000	48,0000
FS 2	21	141,6667	8,59263	121,0000	154,0000

Sudionici grupnih fitnes programa (n=17) imali su prosječnu tjelesnu masu 79,11 kg pri inicijalnom mjerenju, dok je nakon programa prosjek iznosio 79,36 kg. Prosječni indeks tjelesne mase (BMI) pri inicijalnom mjerenju iznosio je 27,94 kg/m^2, a nakon programa 28,04 kg/m^2 (Tablica 2).

Tablica 2. Deskriptivna statistika sudionika grupnih fitnes programa

	N	AS	SD	MIN	MAX
TM 1	17	79,1118	11,17804	69,6000	108,1000
BMI 1	17	27,9389	4,25699	23,5884	37,8488
MFLPRR 1	17	78,3529	17,43180	51,0000	103,0000
MESSDM 1	17	127,5294	18,38858	90,0000	158,0000
SU60 1	17	23,1176	8,69542	11,0000	42,0000
FS 1	17	146,2941	7,88800	132,0000	158,0000
TM 2	17	79,3647	11,65568	68,3000	109,1000
BMI 2	17	28,0407	4,47959	22,2797	38,1989
MFLPRR 2	17	79,5294	18,46320	53,0000	105,0000
MESSDM 2	17	127,4118	18,13511	98,0000	156,0000
SU60 2	17	24,6471	9,38710	9,0000	47,0000
FS 2	17	142,3529	9,07566	126,0000	163,0000

Rezultati t-testa za zavisne uzorke sudionika individualnih fitnes programa pokazali su da je fleksibilnost nakon provedbe programa statistički značajno poboljšana ($p < 0,001$), dok je kod grupnih programa poboljšanje također bilo značajno ($p = 0,032$). Statistički značajan napredak zabilježen je i u eksplozivnoj snazi donjih ekstremiteta ($p < 0,001$), međutim isključivo u individualnom programu treninga. Nadalje, broj trbušnjaka u 60 sekundi povećao se na 31,24, pri čemu je utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na inicijalno mjerenje ($p = 0,026$), dok je kod grupnih programa zabilježen blagi porast koji nije dosegao statističku značajnost ($p = 0,059$). S druge strane, prosječna frekvencija srca (FS) nakon vježbanja pokazala je smanjenje u završnom mjerenju, a ta promjena bila je statistički značajna u oba programa treninga (Tablica 3).

Tablica 3. T-test za zavisne uzorke

	Individualni fitnes programi		Grupni fitnes programi	
	t	p	t	p
TM	1,393247	0,178838	-0,339366	0,738748
BMI	1,392321	0,179114	-0,392175	0,700103
MFLPRR	-4,48336	0,000227	-2,3448	0,032263
MESSDM	-4,92516	0,000082	0,0854	0,932975
SU60	-2,40000	0,026249	-2,0310	0,059209
FS	2,304256	0,032063	3,2790	0,004723

Anketno istraživanje provedeno je na uzorku od 35 ispitanika. Rezultati ankete pokazali su da se većina ispitanika (n = 27) bavi individualnim fitnes programima, dok je manji broj ispitanika (n = 8) uključen u grupne fitnes programe. Dob ispitanika kretala se u rasponu od 19 do 56 godina, pri čemu je najveći udio ispitanika bio u dobnoj skupini između 41 i 48 godina. U istraživanju je sudjelovao veći udio žena (91,4%), dok je udio muškaraca iznosio 8,6%. Analizom učestalosti bavljenja tjelesnom aktivnošću utvrđeno je da 48,6% ispitanika trenira tri do četiri puta tjedno, dok se preostali dio uzorka bavi

tjelesnom aktivnošću do dva puta tjedno. Nadalje, 45,7% ispitanika navodi da trenira dulje od tri godine, dok se 20% ispitanika tjelesnom aktivnošću bavi kraće od četiri mjeseca. Među ispitanicima koji sudjeluju u grupnim fitnes programima kao najčešći razlozi navode se društvena interakcija, socijalna podrška i niža cijena u odnosu na individualne treninge. Manji broj ispitanika navodi da im je grupni trening zabavniji oblik vježbanja ili da se tijekom istoga osjećaju manje pod pritiskom. Kao najčešći razlog odabira individualnih fitnes programa navodi se individualna posvećenost trenera, što je istaknulo 62,9% ispitanika. Nadalje, 51,4% ispitanika navodi fleksibilnost u dogovaranju termina kao važan čimbenik, dok je motivacija trenera također prepoznata kao značajan razlog odabira individualnog treninga. Analizom odgovora ispitanika o glavnim ciljevima bavljenja tjelesnom aktivnošću utvrđeno je da je najčešće istican cilj očuvanje zdravlja i rehabilitacija, što je navelo 40% ispitanika. Smanjenje tjelesne mase navelo je 25,7% ispitanika, poboljšanje tjelesne kondicije 22,9%, dok je povećanje mišićne mase kao primarni cilj navelo 11,4% ispitanika.

Rasprava

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da individualni fitnes programi dovode do većeg napretka u pojedinim motoričkim sposobnostima u odnosu na grupne programe, osobito u području fleksibilnosti, eksplozivne snage i repetitivne snage trupa. Statistički značajno poboljšanje fleksibilnosti, eksplozivne snage donjih ekstremiteta i broja trbušnjaka zabilježeno je kod sudionika individualnih programa, dok su kod grupnih programa značajne promjene utvrđene samo u fleksibilnosti i frekvenciji srca nakon opterećenja. Rezultati sugeriraju da individualni programi omogućuju preciznije prilagođavanje intenziteta i opterećenja, što može rezultirati većim poboljšanjima motoričkih sposobnosti.

Dobiveni nalazi u skladu su s istraživanjima Fergusona i sur. (2022), Kovačić (2020) te Schoenfelda i sur. (2019), koji ističu da individualizirani programi treninga omogućuju učinkovitiji razvoj motoričkih sposobnosti, kvalitetniju prilagodbu opterećenja i brži napredak u specifičnim segmentima tjelesne pripremljenosti. Statistički značajno poboljšanje fleksibilnosti zabilježeno je u obje skupine ispitanika, što potvrđuje da redovita tjelesna aktivnost i strukturirani programi vježbanja pozitivno utječu na mobilnost i funkcionalne sposobnosti. Veći napredak u individualnim programima može biti posljedica preciznijeg prilagođavanja intenziteta i opsega vježbi istezanja svakom pojedincu. Rezultati grupnih fitnes programa ukazuju na pozitivne učinke grupnog vježbanja na motivaciju i socijalnu podršku među sudionicima. Ovakvi nalazi podudaraju se s istraživanjima Moorea i sur. (2018) te Lee i sur. (2020), koji naglašavaju važnost socijalne interakcije, osjećaja pripadnosti i grupne dinamike u povećanju motivacije i dugoročne uključenosti u tjelesnu aktivnost. S druge strane, zbog heterogenosti sudionika i manjeg individualnog nadzora napredak u snazi i repetitivnim sposobnostima može biti manji. Blago smanjenje frekvencije srca nakon opterećenja u oba programa može upućivati na pozitivne prilagodbe kardiovaskularnog sustava kao posljedicu redovitog provođenja tjelesne aktivnosti. Nešto izraženije vrijednosti frekvencije srca kod pojedinih sudionika grupnih programa mogu biti posljedica različitog intenziteta opterećenja i individualnih razlika među sudionicima.

Rezultati anketnog istraživanja pokazali su da većina ispitanika preferira individualne fitnes programe zbog personaliziranog pristupa, fleksibilnosti termina i veće posvećenosti trenera. Sudionici grupnih programa kao glavne prednosti navode društvenu interakciju, socijalnu podršku i motivaciju. Ovakvi rezultati podudaraju se s nalazima Davidsona i sur. (2017), koji navode da osobe sklone grupnim treninzima češće cijene socijalnu povezanost i timski rad, dok osobe koje preferiraju individualne programe naglašavaju privatnost i prilagodbu vlastitim potrebama. Analiza odgovora ispitanika pokazala je da je očuvanje zdravlja i rehabilitacija najčešći motiv uključivanja u tjelesnu aktivnost, što potvrđuje sve veću svijest o važnosti tjelesne aktivnosti u očuvanju zdravlja i kvalitete života. Individualni treninzi percipirani su kao oblik vježbanja koji omogućuje veću personalizaciju treninga, bolju usmjerenost na tehniku izvođenja vježbi i kontinuirani nadzor trenera. Unatoč razlikama između programa, dio ispitanika ističe da oba oblika treninga imaju svoje prednosti, ovisno o osobnim preferencijama i ciljevima.

Iako rezultati istraživanja ukazuju na određene prednosti individualnih programa, potrebno je uzeti u obzir i ograničenja istraživanja. Relativno mali uzorak ispitanika te kratko trajanje programa od šest tjedana mogu ograničiti mogućnost generalizacije rezultata. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj sudionika, dulje trajanje programa te dodatne pokazatelje funkcionalnih i psiholoških učinaka treninga.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazuju da individualni i grupni fitnes programi nude komplementarne prednosti. Individualni treninzi ističu se personalizacijom, fokusom na tehniku i posvećenošću trenera, što omogućuje brži i specifičniji napredak u motoričkim sposobnostima, uključujući fleksibilnost, eksplozivnu i repetitivnu snagu. Grupni treninzi pružaju motivaciju, socijalnu podršku i osjećaj zajedništva, koji potiču ustrajnost i redovitost vježbanja. Većina ispitanika preferira individualni oblik treninga, pri čemu su glavni motivi prilagodba, fleksibilnost termina i posvećenost trenera. Praktične implikacije istraživanja upućuju na potrebu za fleksibilnim pristupom u oblikovanju rekreativnih fitnes programa, koji integriraju elemente individualizacije i socijalne interakcije s ciljem zadovoljavanja različitih potreba sudionika i povećanja dugoročne uključenosti u tjelesnu aktivnost.

Literatura

1. Bjelica, B. (2020). Effects of group fitness programs on the body composition of women. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 18, 345-354.
2. Davidson, J. W., Moore, B. J., & Thompson, L. D. (2017). The influence of group vs individual training on physical fitness and social support. *Journal of Sport Behavior, 40*(4), 245-255.
3. Ferguson, R. P., Miller, J. T., & Shiloh, M. (2022). Motor skill development through group and individual fitness programs: A longitudinal study. *Journal of Physical Activity and Health, 19*(3), 204-212. https://doi.org/10.1123/jpah.2021-0206
4. Furjan-Mandić, G., Kosalec, V., & Vlašić, J. (2012). Utjecaj aerobike na povećanje repetitivne snage kod žena. U: *Zbornik radova 3. međunarodnog naučnog kongresa Antropološki aspekti sporta, fizičkog vaspitanja i rekreacije* (str. 75–83).
5. Kovačić, I. (2020). *Fizička aktivnost i zdravlje*. Zagreb: Naklada Planeta zdravlja.
6. Lee, D. A., Davidson, J. W., & Ziegler, M. A. (2020). Effects of group exercise on physical fitness and health outcomes in healthy adults. *Journal of Sports Sciences, 38*(10), 1115-1122. https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1652718
7. Moore, B. J., Thompson, L. D., & Rudd, S. (2018). Psychological and performance benefits of group exercise for fitness enthusiasts. *Psychology of Sport and Exercise, 37*, 116-123. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.12.005
8. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2019). *Strength and hypertrophy adaptations between low- vs. high-load resistance training: A systematic review and meta-analysis*. Journal of Strength and Conditioning Research, 33(12), 3508–3523. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200
9. Yorks, D. M., Frothingham, C. A., & Schuenke, M. D. (2017). *Effects of group fitness classes on stress and quality of life of medical students*. Journal of the American Osteopathic Association, 117(11), e17–e25. https://doi.org/10.7556/jaoa.2017.140

Stručni rad

ORGANIZACIJSKI PRISTUP UKLJUČIVANJA DJECE S POTEŠKOĆAMA U RAZVOJU U PROGRAM DUBROVAČKE UNIVERZALNE ŠKOLE SPORTA

Aleksandar Selmanović
Sveučilište u Dubrovniku
sasa.selmanovic@unidu.hr

Svetlana Božić Fuštar
Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
sbfustar@ffzg.hr

Ljiljana Pintarić Mlinar
Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
ljiljana.pintaric.mlinar@erf.unizg.hr

Sažetak
Rad analizira organizacijski pristup uključivanju djece s poteškoćama u razvoju u organizirane sportske programe, s posebnim naglaskom na model rada koji se provodi u dubrovačkoj univerzalnoj školi sporta Sportska školica[1]. Djeca s poteškoćama u razvoju čine heterogenu skupinu s različitim tjelesnim, kognitivnim, emocionalnim i socijalnim karakteristikama, zbog čega njihovo uključivanje u sportske aktivnosti zahtijeva individualiziran i fleksibilan pristup planiranju i provedbi kineziološkog programa. Redovita tjelesna aktivnost može značajno doprinijeti motoričkom razvoju, zdravlju, samopouzdanju i socijalnoj integraciji ove djece, no u praksi se često susreću prepreke poput nedostatka kontinuirane edukacije stručnog kadra, ograničenih materijalnih resursa te nedovoljno razvijenih modela inkluzivnog rada u sportskim organizacijama. To se značajno odražava na nižu razinu tjelesne aktivnosti kod ove djece u odnosu na vršnjake. Cilj rada je prikazati model uključivanja djece predškolskog i mlađeg školskog uzrasta s poteškoćama u razvoju u program univerzalne škole sporta te opisati proces njihove selekcije i organizacije rada. Proces započinje inicijalnim razgovorom s roditeljima, nakon čega se, prema potrebi, provodi inicijalno testiranje motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika radi procjene funkcionalnih mogućnosti djeteta. Na temelju dobivenih informacija dijete se uključuje u jedan od tri modela rada: individualni model, inkluzivni model uz asistenta ili kombinirani model koji povezuje individualni i grupni pristup. Predstavljeni model omogućuje postupno uključivanje djece u grupne aktivnosti uz prilagodbu programa njihovim sposobnostima i potrebama. Iskustva iz prakse ukazuju da ovakav pristup može biti učinkovit u poticanju motoričkog razvoja, socijalne integracije i razvoja samopouzdanja djece s poteškoćama u razvoju

Ključne riječi: *inkluzija u sportu, djeca s poteškoćama u razvoju, univerzalna škola sporta*

Abstract
This paper analyses the organizational approach to the inclusion of children with disabilities in organized sports programmes, with particular emphasis on the model implemented at the childen sports club - Sportska školica in Dubrovnik. Children with disabilities represent a heterogeneous group, characterized by various physical, cognitive, emotional, and social characteristics. Consequently, their participation in sports activities requires an individualized and flexible approach to planning and implementing kinesiology programmes. Regular physical activity can significantly contribute to the motor development, health, self-confidence, and social integration of these children. However, in practice, various obstacles are often encountered, such as the lack of continuous professional education for staff, limited material resources, and insufficiently developed inclusive models within sports organizations. These factors significantly contribute to lower levels of physical activity among these children compared to their peers. The aim of this paper is to present a model for including preschool and younger school-age children with disabilities in a universal sports school programme and to describe the process of their selection and organization of work. The process begins with an initial

[1]Ovaj rad je nastao u sklopu istraživačkog projekta MIDIA koji se provodi na Sveučilištu u Dubrovniku a financira se sredstvima Europske unije kroz program NextGenerationEU.

interview with parents, followed, if necessary, by initial testing of motor abilities and morphological characteristics to assess the child's functional capacities. Based on the information obtained, the child is included in one of three work models: an individual model, an inclusive model with an assistant, or a combined model that integrates individual and group approaches. The presented model enables the gradual inclusion of children in group activities while adapting the programme to their abilities and needs. Practical experience indicates that this approach can be effective in promoting motor development, social integration, and self-confidence in children with disabilities.

Keywords: *inclusion in sport, children with disabilities, sports clubs*

Uvod

Uključivanje djece s poteškoćama u razvoju u organizirane oblike tjelesne aktivnosti predstavlja jedan od važnijih izazova suvremene kineziologije i odgojno-obrazovnog sustava. Djeca s poteškoćama u razvoju čine heterogenu skupinu u kojoj se mogu pojaviti različiti oblici tjelesnih, kognitivnih, emocionalnih ili socijalnih odstupanja, što zahtijeva individualizirani pristup planiranju i provedbi kineziloških programa. Upravo zbog tog širokog spektra poteškoća, proces uključivanja djece u organizirane sportske programe često je složen te zahtijeva pažljivu procjenu mogućnosti i ograničenja svakog pojedinog djeteta.

Redovita tjelesna aktivnost ima značajan pozitivan utjecaj na motorički razvoj, zdravlje, samopouzdanje i socijalnu integraciju djece s poteškoćama u razvoju. Međutim, u praksi se često susreću prepreke poput nedostatka educiranog kadra, ograničenih materijalnih resursa te nedovoljno razvijenih modela inkluzivnog rada u sportskim klubovima, točnije u programima rada sa djecom predškolske i mlađe školske dobi. Mnoga istraživanja (Radivojac, 2023. i Kolobarić, 2020.) ukazuju na manju uključenost i nižu razinu tjelesne aktivnosti kod djece s teškoćama u odnosu na vršnjake. U tom kontekstu, univerzalne škole sporta predstavljaju pogodno okruženje za razvoj inkluzivnih programa jer omogućuju širok spektar motoričkih aktivnosti, fleksibilnu organizaciju rada te postupno uključivanje djece u različite oblike tjelesnog vježbanja.

Cilj ovog rada je predstaviti model rada s djecom s poteškoćama u razvoju predškolskog i mlađeg školskog uzrasta koji se provodi u sklopu dubrovačke univerzalne škole sporta Sportska školica, s posebnim naglaskom na proces selekcije djece i organizaciju individualnog, inkluzivnog i kombiniranog modela rada.

Proces selekcije djece s poteškoćama u razvoju

Proces uključivanja djece s poteškoćama u razvoju u program Sportske školice započinje inicijalnim razgovorom s roditeljima. Tijekom tog razgovora prikupljaju se osnovne informacije o zdravstvenom statusu djeteta, vrsti i stupnju poteškoća te eventualnim terapijama ili stručnim tretmanima koje dijete već pohađa.

U suradnji s roditeljima nastoji se utvrditi ključne karakteristike poteškoća koje mogu biti tjelesne, psihičke, socijalne ili kognitivne prirode. Na temelju tih informacija procjenjuje se mogućnost uključivanja djeteta u odgovarajući model rada.
U slučajevima kada su zdravstveni status i funkcionalne mogućnosti djeteta jasno definirani, moguće je odmah odrediti model rada koji će najbolje odgovarati njegovim potrebama i mogućnostima. Međutim, kada postoji određena nedoumica o mogućnostima uključivanja djeteta u redoviti program, dijete se uključuje u proces inicijalnog testiranja koji se redovito izvršava prilikom upisa kompletne generacije polaznika.

Inicijalno testiranje sastoji se od procjene osam motoričkih sposobnosti te tri morfološke karakteristike, čime se dobiva objektivniji uvid u motorički status djeteta i njegove potencijale za uključivanje u različite oblike tjelesne aktivnosti. Na temelju dobivenih rezultata dijete se svrstava u jedan od tri osnovna modela rada.

Ponuđeni modeli rada s djecom s poteškoćama u razvoju

1. Individualni model rada

Individualni model rada namijenjen je djeci koja zbog specifičnih zdravstvenih ili razvojnih ograničenja ne mogu adekvatno pratiti grupni program. U ovom modelu program rada u potpunosti je prilagođen jedinstvenim mogućnostima, potrebama i tempu razvoja djeteta. Trening se provodi individualno s trenerom, uz pažljivo planirane kineziološke sadržaje koji potiču razvoj osnovnih motoričkih sposobnosti, koordinacije, ravnoteže, fleksibilnosti i snage. Ovakav pristup omogućuje detaljnije praćenje napretka djeteta te pravovremeno prilagođavanje opterećenja i složenosti zadataka.
Prednost individualnog modela rada jest mogućnost maksimalne prilagodbe programa, što često rezultira značajnim motoričkim napretkom i povećanjem funkcionalnih sposobnosti djeteta. Smjernica ovog modela je dostići Kombinirani model rada, objašnjen ispod.

2. Inkluzivni (grupni) model rada uz asistenta

U inkluzivnom modelu rada djeca s poteškoćama uključuju se u redoviti program Sportske školice zajedno s ostalom

djecom. Cilj ovog modela je omogućiti djeci sudjelovanje u zajedničkim sportskim aktivnostima, čime se potiče razvoj motoričkih, emocionalnih i socijalnih kompetencija. Djeca u ovom modelu sudjeluju u istim aktivnostima kao i njihovi vršnjaci, dok asistent ili trener po potrebi prilagođava zadatke, modificira pravila ili intenzitet aktivnosti kako bi dijete moglo uspješno sudjelovati u programu.

Osim razvoja motoričkih sposobnosti, ovaj model ima važnu socijalnu dimenziju jer omogućuje djeci integraciju u vršnjačko okruženje, razvoj osjećaja pripadnosti grupi te jačanje samopouzdanja. Smjernica ovog modela je kompletno osamostaljenje djeteta, odnosno rad bez asistenta.

3. Kombinirani model rada
Kombinirani model rada predstavlja spoj individualnog i inkluzivnog pristupa. Namijenjen je djeci koja zbog određenih psihofizičkih ograničenja teško prate cjelokupni program grupnog rada, ali ipak mogu sudjelovati u određenim segmentima aktivnosti. U ovom modelu dio tjednog, mjesečnog ili godišnjeg programa dijete provodi u redovitom programu Sportske školice uz asistenciju trenera ili asistenta, dok se drugi dio aktivnosti provodi kroz individualizirani program rada.

Ovakva organizacija rada omogućuje djetetu razvoj motoričkih sposobnosti kroz individualno prilagođene aktivnosti, ali istovremeno zadovoljava i važnu socijalnu komponentu kroz interakciju s vršnjacima. Smjernica ovog modela je uključiti dijete u inkluzivni pristup rada.

Dosadašnje iskustvo rada u programu Sportske školice pokazuje kako ovakav model inkluzije može biti uspješan unatoč brojnim organizacijskim i stručnim izazovima. Iz priloženih modela vidi se težnja dostizanja kombiniranog odnosno inkluzivnog pristupa. Osim zdravstvenih, edukativnih i motoričkih koristi, značajni i društveni učinci. Djeca kroz zajedničke aktivnosti razvijaju socijalne vještine, uče suradnji, toleranciji i međusobnom prihvaćanju različitosti (Čorluka, 2022).
Važan element uspješnosti ovakvih programa jest kontinuirana suradnja s roditeljima, koji predstavljaju ključne partnere u praćenju razvoja djeteta i prilagodbi programa njegovim potrebama. Uz roditelje, značajnu ulogu mogu imati i drugi stručnjaci uključeni u rad s djetetom i s kojima Sportska školica povremeno surađuje, poput logopeda, kineziterapeuta, psihologa ili edukacijskih rehabilitatora.

Zaključak
Inkluzija djece s poteškoćama u razvoju u sportske programe predstavlja važan korak prema stvaranju dostupnijeg i pravednijeg sustava tjelesne aktivnosti za svu djecu. Ona podrazumijeva prilagodbu sadržaja, metoda rada i okruženja kako bi sva djeca mogla aktivno sudjelovati u programima tjelesnog vježbanja (Wilhelmsen & Sørensen, 2017), međutim, inkluzivni pristup može biti neprimjeren model za određenu djecu s poteškoćama u razvoju. Model rada koji se provodi u dubrovačkoj univerzalnoj školi sporta Sportska školica temelji se na individualnoj procjeni sposobnosti i potreba svakog djeteta te omogućuje fleksibilno uključivanje kroz individualni, inkluzivni ili kombinirani model rada.
Unatoč pozitivnim iskustvima iz prakse, potrebno je istaknuti da je sustavna edukacija stručnog kadra za rad s djecom s poteškoćama u razvoju u Hrvatskoj još uvijek relativno ograničena. Dodatni izazov predstavljaju i nedostatna financijska sredstva koja lokalne i regionalne samouprave izdvajaju za razvoj i provedbu inkluzivnih sportskih programa.
Daljnji razvoj ovakvih programa zahtijeva veću institucionalnu podršku, kontinuiranu edukaciju stručnjaka te jačanje suradnje između sportskih organizacija, obrazovnog sustava i zdravstvenih institucija.

Literatura
1. Čorluka, L. (2022) *Tjelesno vježbanje djece s teškoćama u razvoju* (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Zagreb.
2. Kolobarić, K. (2020) *Razina tjelesne aktivnosti djece s poteškoćama u razvoju* (Diplomski rad). Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, Katedra za kineziološku edukaciju. https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:147:636731
3. Radivojac, B. (2023) *Razlike u tjelesnoj aktivnosti učenika urednog razvoja i učenika s intelektualnim teškoćama* (Završni rad). Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek. https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:772486
4. Wilhelmsen, T., & Sørensen, M. (2017). Inclusion of Children With Disabilities in Physical Education: A Systematic Review of Literature From 2009 to 2015. Adapted physical activity quarterly : APAQ, 34(3), 311–337.

Stručni rad

PRIPREMA I PROVOĐENJE TRENINGA U SKLOPU SPORTSKOG PROGRAMA NAMIJENJENOG DJECI S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU I OSOBAMA S INVALIDITETOM

Anja Benjak
Osnovna škola Alojzija Stepinca, Zagreb
anja.benjak@skole.hr

Sažetak
Rad analizira specifičnosti pripreme i provedbe treninga u sklopu sportskog programa namijenjenog djeci s teškoćama u razvoju i osobama s invaliditetom, na primjeru ALL IN Sports programa koji se provodi u Rukometnom klubu „Marof". Predmet analize usmjeren je na utvrđivanje ključnih organizacijskih, metodičkih i izvedbenih čimbenika koji određuju kvalitetu planiranja i realizacije treninga u heterogenoj skupini polaznika.

Poseban naglasak stavljen je na prilagodbu treninga individualnim motoričkim sposobnostima, razvojnim obilježjima, komunikacijskim mogućnostima i socijalnim kompetencijama polaznika. U radu se razmatra uloga sportskih asistenata, primjena vizualne i alternativne komunikacijske podrške, demonstracija zadataka te strukturiranje aktivnosti i radnog okruženja u skladu sa specifičnim potrebama korisnika. Dodatno se analiziraju temeljne faze treninga, uključujući zagrijavanje, ekipne igre, poligonske sadržaje, elemente rukometne igre i završno istezanje, pri čemu se njihove funkcije promatraju u kontekstu razvoja motoričkih sposobnosti, socijalne interakcije i inkluzivnog sudjelovanja.

Nalazi upućuju na to da provedba ovakvih programa zahtijeva visok stupanj individualizacije, interdisciplinarni pristup te integraciju kineziološkim, pedagoškim i komunikacijskim kompetencija. Zaključno, ističe se da stručno planirani i prilagođeni sportski programi mogu značajno pridonijeti motoričkom razvoju, jačanju samopouzdanja, unaprjeđenju socijalnih vještina i društvenoj uključenosti djece s teškoćama u razvoju i osoba s invaliditetom, pri čemu se dodatno naglašava potreba za većom dostupnošću takvih programa i sustavnijim stručnim osnaživanjem njihovih provoditelja.

Ključne riječi: *djeca s teškoćama u razvoju, osobe s invaliditetom, trening, inkluzija*

PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF TRAINING SESSIONS AS PART OF A SPORTS PROGRAM INTENDED FOR CHILDREN WITH DEVELOPMENTAL DIFFICULTIES AND PERSONS WITH DISABILITIES.

Abstract
This paper analyzes the specific features of preparing and implementing training sessions within a sports program intended for children with developmental disabilities and persons with disabilities, using the ALL IN Sports program conducted within Handball Club "Marof" as a case example. The subject of the analysis is focused on identifying the key organizational, methodological, and implementation-related factors that determine the quality of planning and delivering training sessions in a heterogeneous group of participants. Particular emphasis is placed on adapting training to the participants' individual motor abilities, developmental characteristics, communication capacities, and social competences. The paper examines the role of sports assistants, the application of visual and alternative communication support, task demonstration, and the structuring of activities and the training environment in accordance with the specific needs of the participants. In addition, the main phases of training are analyzed, including warm-up, team games, obstacle-course activities, elements of handball play, and final stretching, with their functions considered in the context of motor development, social interaction, and inclusive participation. The findings indicate that the implementation of such programs requires a high degree of individualization, an interdisciplinary approach, and the integration of kinesiology, pedagogical, and communication competences. In conclusion, it is emphasized that professionally planned and adapted sports programs can significantly contribute to motor development, strengthening self-confidence, improving social skills, and enhancing the social inclusion of children with developmental disabilities and persons with disabilities, while also highlighting the need for greater availability of such programs and more systematic professional support for those who deliver them.

Key words: *children with developmental disabilities, persons with disabilities, training, inclusion*

Uvod

Svjetska zdravstvena organizacija definira tjelesnu aktivnost kao bilo kakvu aktivnost koja obuhvaća svaki pokret tijela koji nastaje radom mišića i pritom zahtijeva potrošnju energije. U taj pojam ulaze svi oblici kretanja, bilo da je riječ o aktivnostima u slobodno vrijeme, putovanju od mjesta do mjesta, radnim zadacima ili kućanskim poslovima. Ona doprinosi poboljšanju fizičkog zdravlja, samopouzdanja, razvoju socijalnih vještina te doprinosi socijalnoj uključenosti. (WHO, 2024.)

Sudjelovanje djece s teškoćama u razvoju u sportskim i rekreacijskim aktivnostima potiče inkluziju, smanjuje tjelesno nazadovanje, poboljšava tjelesno funkcioniranje i pridonosi općoj dobrobiti (Murphy i Carbone, 2008.). Unatoč brojnim benefitima tjelesne aktivnosti za djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom, kao i porastu svijesti o potrebi njihovog uključivanja u sportske i tjelesne aktivnosti, još uvijek ne postoji dovoljan broj kvalitetnih, organiziranih i prilagođenih sportskih aktivnosti za navedene skupine te su takvi sportski programi najčešće ograničeni na provođenje unutar pojedinih udruga ili se provode na individualnoj razini te nisu dostupni širem broju potencijalnih korisnika.

ALL IN Sports jedan je od najraširenijih programa, verificiranih od strane Agencije za odgoj i obrazovanje, te vrste u Republici Hrvatskoj i trenutno se provodi u 5 hrvatskih gradova i obuhvaća preko stotinu polaznika pri čemu Različite aktivnosti u programu pomažu djeci suočiti se sa svakodnevnim izazovima te potiču jačanje samopouzdanja i samopoštovanja. Kroz igru, motoričke poligone i vježbe potiče se razvoj kognitivnih i motoričkih vještina, a sudjelovanje u zajedničkoj rekreaciji potpomaže razvijanje socijalnih vještina.

U realizaciji programa posebna se pažnja posvećuje pristupu, pri čemu se koriste metode prilagođene osobama s razvojnim teškoćama. Primjenjuje se metoda modeliranja, različiti oblici vizualne podrške, poput vizualnih rasporeda, koji polaznicima olakšavaju anticipiranje događaja, praćenje tijeka treninga te snalaženje u izmjeni aktivnosti. Dodatno, naglasak se stavlja na davanje verbalnih uputa koje su jezično pojednostavljene, kao i na korištenje alternativnih sustava komunikacije (PECS, komunikacijske knjige, komunikacijske ploče i sl.), čime se osigurava bolje razumijevanje i aktivnije sudjelovanje polaznika (ALL IN SPORTS, 2025.)

Priprema i provođenje treninga u sklopu sportskog programa za djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom

Kao dio ALL IN Sports programa za djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom u sklopu Rukometnog kluba „Marof" iz Novog Marofa, provode se redoviti sportski treninzi za djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom, koji kao podlogu koriste elemente rukometne igre.

Ovim radom će se predstaviti proces pripreme i provedbe jednog takvog treninga te analizirati svi faktori koji utječu na njegovo planiranje i izvođenje, kao i metode koje se koriste, sve s ciljem približavanja i pojašnjavanja stvarnih situacija koje se događaju u praktičnoj provedbi treninga ovog tipa.

Priprema treninga

Priprema treninga ovog tipa, iako koristi iste osnovne elemente, znatno se razlikuje od redovitih sportskih treninga i to ne samo zbog specifičnog psiho-fizičkog profila svakog pojedinog polaznika programa, zbog čega se svi elementi moraju prilagoditi njihovim individualnim sposobnostima, i motoričkim mogućnostima, već i zbog činjenice da pretežiti broj polaznika ne može samostalno izvoditi vježbe unutar programa te zahtijeva podršku sportskog asistenta čije sudjelovanje u provedbi treninga igra značajnu ulogu.

Elemente koji se, kod planiranja treninga ovog tipa, moraju uzeti u obzir možemo grupirati na sljedeći način:

a)Motoričke sposobnosti polaznika – s obzirom da se sportski program provodi na nediskriminirajućim osnovama te je dostupan svim zainteresiranim polaznicima, neovisno o dobi, vrsti razvojne poteškoće te motorički mogućnostima, svaki element treninga mora uzeti u obzir informacije koje su prikupljene o medicinskim dijagnozama svih polaznika te njihovom utjecaju na motoričke sposobnosti. Iz navedenog razloga, posebno je izazovno planirati pojedine elemente treninga na način da budu izvedivi svima, ali i da polaznici različitih sposobnosti po završenom treningu ostvare ishode jednake razine. Razlike u motoričkim sposobnostima polaznika mogu biti značajne, od toga da se pojedini polaznici ne mogu kretati samostalno, bez pomoći sportskog asistenta, do toga da drug polaznici imaju visoku razinu sposobnosti, zbog kojih većinu vježbi izvode samostalno, bez ikakvih poteškoća ili pomoći.

Kako bi se umanjio učinak razlika u motoričkim sposobnostima, ali i trening prilagodio svim polaznicima, kod planiranja treninga se vodi računa o tome da se trening može podijeliti u segmente na način da je pojedini segment prilagođen određenom broju polaznika sa približno istom razino sposobnosti ili, ako to nije moguće, da se pojedine vježbe ili elementi

vježbi koje se provode planiraju na način da je moguće vježbu izvesti na više načina (stupnjeva težine), npr. kolut naprijed i tzv. „palačinka" ili kod hodanja po gredi/klupi mogućnost hodanja okrenuti prema naprijed/natrag, na prstima ili na punom stopalu, uz pomoć asistenta ili bez nje.

Također, neki od primjera uključuju različite načine preskoka preko prepona (sunožno, prekorak, bočni sunožni skok, skok na jednoj nozi), korištenje viših i nižih prepona, složenije i jednostavnije pokrete i promjene smjera kod trčanja između prepreka i sl.

Isto tako, kod dijela treninga u kojem se igraju određene igre, vodi se računa o tome da se „ekipe" slože na način da svaka ekipa ima podjednak broj motorički sposobnijih i manje sposobnih polaznika kako bi se zadržao natjecateljski element, ali i osigurao jednaki angažman svih polaznika. Naravno, određenom broj polaznika u provedbi vježbi i igara pomažu sportski asistenti, ali kod planiranja se pokušavaju osmisliti metode i načini provedbe koji zahtijevaju više zajedničkog rada većeg broja polaznika kako bi se potaknuo grupni rad, ali i međusobna socijalizacija i komunikacija između polaznika – npr. zajedničko nošenje lopte (svaki polaznik jednom rukom vrši pritisak na loptu s jedne strane, dva polaznika koriste dva štapa koja nose zajedno i na njima balansiraju loptu i sl.)

b)Druge razvojne poteškoće polaznika – uz motoričke sposobnosti, izrazito veliki utjecaj na planiranje, ali i kasniju provedbu treninga imaju i druge razvojne poteškoće polaznika koje ne utječu na njihove motoričke sposobnosti, ali utječu na njihovu koncentraciju, sposobnost razumijevanja uputa, sposobnost praćenja treninga, mogućnost rada u grupi ili u paru, mogućnost ponavljanja određenih radnji i elemenata treninga duži vremenski period i dr.

S obzirom da grupa polaznika u sklopu Rukometnog kluba „Marof" broji preko 20 aktivnih polaznika, čije razvojne teškoće i druge dijagnoze variraju od neverbalnog autizma preko različitih oblika Down sindroma, gluhonijemih osoba, osoba s intelektualnim poteškoćama pa sve do polaznika s visokim stupnjem hiperaktivnosti i manjka koncentracije, kod planiranja treninga utjecaj svih navedenih faktora se mora uzeti u obzir kako bi se sve vježbe i zadaci mogli odraditi prema planu, bez prekida i ometanja.

Kod planiranja treninga navedeno znači da je potrebno unaprijed znati koji će sve polaznici biti prisutni na treningu, ali i koji sve asistenti (volonteri) će biti na treningu. Nakon što se to utvrdi, ovisno o strukturi polaznika, sparuju se polaznici sa volonterima koji imaju potrebna znanja i iskustvo rada s određenim tipom polaznika, ali isto tako se vodi računa da se izbjegne ponavljanje istih parova asistenata i polaznika, kako ne bi došlo do pretjeranog vezanja polaznika na određenog asistenta iz razloga što nisu na svakom treningu isti asistenti i izmjena asistenata može dovesti do loših reakcija polaznika. Kako bi ovakav način planiranja mogao funkcionirati u praksi, potrebna je velika baza asistenata volontera, kojih u sklopu programa koji se provodi u Rukometnom klubu „Marof" ima više od četrdeset.

Izvor: Facebook stranica RK Marof (www.facebook.com/rkmarof)
Slika 1. Trening - asistent

Drugi element koji ima značajan utjecaj na planiranje treninga je komunikacija s polaznicima. S obzirom da određeni broj polaznika, zbog svojih razvojnih teškoća i dijagnoza ima značajnih problema s komunikacijom, pri čemu su najzahtjevniji slučajevi neverbalni autisti i gluhonijemi polaznici, u planiranju i provedbi treninga se koriste komunikacijske ploče i komunikacijske kartice, pomoću kojih treneri i asistenti mogu lakše komunicirati sa djecom i polaznicima koji imaju komunikacijskih poteškoća.

Slika 2. Primjeri prilagođenih komunikacijskih ploča za trening u Rukometnom klubu „Marof"

Također, kod komunikacije za vrijeme treninga izrazito je važno da se vježbe, pokreti i aktivnosti polaznicima komuniciraju na što jednostavniji način uz obavezno pokazivanje, tj. demonstriranje svih vježbi, a da se za vrijeme odrađivanja vježbe rade potrebne korekcije kako bi se polaznika usmjerilo prema što ispravnijem izvođenju svake vježbe s ciljem postizanja željenih učinaka.

c)Ostali faktori – uz specifičnosti koje sa sobom donose razvojne teškoće i dijagnoze polaznika, na planiranje treninga utječu i drugi faktori, kao što su povezanost i potreba za prisutnošću roditelja, razina buke (glasnoća) u dvorani, međusobna interakcija polaznika i njeni efekti te druge distrakcije koje mogu biti prisutne u dvorani.

S obzirom da većina je većina polaznika izrazito vezana uz svoje roditelje, što iz određenih fizičkih, ali i emocionalnih potreba, od početka provedbe programa roditelji su bili prisutni na treningu kao promatrači, ali i u slučaju da je potrebno umiriti polaznika ili reagirati na način koji polazniku odgovara, a asistent ili trener nije s njim upoznat. Kako je sama priprema i provedba programa kroz vrijeme napredovala, analizirani su brojni aspekti samog treninga pa i utjecaj prisutnosti roditelja na treninzima te se došlo do zaključka da prisutnost roditelja u velikoj mjeri ometa koncentraciju polaznika kod izvođenja vježbi i drugih elemenata treninga. Ipak, određeni polaznici negativno reagiraju na izostavljanje roditelja s treninga, tako da je kod planiranja cijelog programa, a ne samo treninga bilo izrazito važno postaviti određena pravila kako bi trening kao proces mogao nesmetano funkcionirati. Roditeljima je i dalje dozvoljeno prisustvo u dvorani, ali potiče ih se, osim ako situacija to ne zahtjeva, da nisu prisutni na samom treningu, već da su dostupni ukoliko se javi potreba. Ovakav način provedbe se pokazao kao najbolji jer se polaznici mogu i moraju koncentrirati na upute trenera i savjete asistenata, a opet omogućava prisustvo roditelja ako je potrebno.

Još jedan faktor koji utječe na planiranje, ali i provedbu, treninga je međusobna interakcija između polaznika i specifičnosti koje iz nje proizlaze. Neki polaznici su naviknuti na funkcioniranje i rad u grupama pa lakše podnose kontakt s drugima i zajedničke treninge, dok drugi izbjegavaju bilo kakve dodire i međusobnu komunikaciju. Kod nekih polaznika dolazi do izrazito visoke razine međusobne aktivacije negativne energije ili negativnog utjecaja na koncentraciju pri čemu dolazi do situacija u kojima treneri i asistenti moraju loviti po dvorani polaznike koji ne žele vježbati s grupom. Također, u rijetkim slučajevima može doći i do negativnih situacija u kojima se polaznici sukobljavaju, upravo zbog nemogućnosti normalne komunikacije ili nerazumijevanja međusobnih teškoća. Sve navedeno definira i pristup trenera pripremi treninga, tj. uvijek se mora uključiti u planiranje ekipa, rasporeda asistenata, ali i detaljnijeg planiranja određenih aspekata, kao što je raspored određenih polaznika u dvorani radi smanjivanja ili povećavanja međusobne interakcije.

Provedba treninga

Sama provedba treninga se najčešće sastoji od nekoliko faza koje su, u pravilu, jednake na svakom treningu te samo varira način izvođenja pojedine faze ili metode koje se koriste. Faze provedbe treninga možemo podijeliti na sljedeći način:

1) Zagrijavanje i aktivacija mišića
2) Ekipne igre
3) Poligoni
4) Rukometna igra
5) Istezanje i opuštanje

Početna faza treninga se sastoji od laganog trčanja u koje se uključuju različite vježbe i pokreti zagrijavanja ekstremiteta (ruke, noge) nakon čega slijedi zagrijavanje na mjestu sa različitim vježbama za aktivaciju mišića cijelog tijela (zagrijavanje ruku, nogu, razgibavanje tijela, čučnjevi i sl.).

Nakon prve faze, grupa se dijeli u ekipe sukladno planu pripreme treninga te se u periodu od 15-ak minuta odrađuju različite igre ili natjecanja u kojima je osnovni cilj rad u grupi, interakcija s drugim polaznicima te razvijanje elemenata timskog rada i suradnje te natjecateljskog duha. Dodatno, igre su osmišljene na način da utječu na razvoj određenih elemenata kod polaznika, kao što su koordinacija, koncentracija, logičko razmišljanje i praćenje uputa. Neke od igara koje se koriste su „lovice", „utrka kroz postavljeni labirint", „prenošenje lopti s jednog mjesta na drugo", „utrke puzanja i/ili utrke četveronoške", „nošenje jajeta/lopte u žlici" i druge.

Poslije igrica, trening se dijeli na nekoliko poligona pripremljenih u skladu s motoričkim mogućnostima polaznika te se radi kružni trening unutar svakog poligona. Poligoni mogu uključivati različite vježbe i „stanice" kroz koje polaznici razvijaju koordinaciju pokreta, ali i koordinaciju u prostoru, ravnotežu, fizičku snagu, snalažljivost, mobilnost ekstremiteta i dr.

Izvor: Facebook stranica RK Marof (www.facebook.com/rkmarof)
Slika 3. Poligon - klupa

Kod pripreme poligona koriste se različiti dostupni rekviziti i oprema, kao što su prepone, obruči, podni krugovi, čunjevi sa štapovima, klupe, podne ljestvice, lopte, balanseri, štapovi i sl. Kao što je napomenuto u djelu o pripremi treninga, zbog velikog broja polaznika i njihovih različitosti često su poligoni planirani na način da se svaka stanica poligona može izvesti na više načina, ovisno o mogućnostima polaznika, tako da se u toku provedbe treninga individualno daju savjeti asistentima o tome kako koji polaznik može odraditi određeni dio te je zbog toga jasna i pravovremena komunikacija između trenera i asistenta, ali i asistenta i polaznika vrlo važan dio provedbe treninga.

Izvor: Facebook stranica RK Marof (www.facebook.com/rkmarof)
Slika 4. Poligon - ljestve

Kao završni dio treninga polaznici se podijele u dvije ekipe te posljednjih 10-ak minuta treninga provedu igrajući rukomet zajedno sa svojim asistentima. S obzirom da je sam program od početka provedbe izrazito povezan s rukometom i provodi se u sklopu rukometnog kluba, polaznici su od samog početka prihvatili to kao dio svog treninga i došlo do je do izrazito jakog povezivanja njih samih sa identitetom rukometnog kluba i njih kao rukometaša koji treniraju u rukometnom klubu, što je, s jedne strane i jedan od ciljeva programa – inkluzija polaznika s teškoćama u razvoju u sportske aktivnosti te njihovo sudjelovanje u redovnim aktivnostima sportskih klubova, udruga i drugih organizacija.

Svaki trening završava laganim istezanjem i opuštanjem mišića te zajedničkim pozdravom.

Zaključak

Djeca s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom u Republici Hrvatskoj u pravilu imaju ograničen ili nikakav pristup sportskim programima prilagođenima njihovim potrebama, iako je dokazano postojanje velikog broja benefita i pozitivnih ishoda iz uključivanja ovog tipa polaznika u takve programe.

Ovim radom predstavljena je metodologija pripreme i provedbe jednog takvog programa, koji je među najvećima u Hrvatskoj i koji je verificiran od strane Agencije za odgoj i obrazovanje te se kao takav provodi u nekoliko hrvatskih gradova. Iako sama metodologija slijedi iste principe te planira iste ili slične ishode kao treninzi osoba normalnog razvoja, postoje brojne specifičnosti i elementi koji se kod planiranja i provedbe treninga ovakvog tipa moraju uzeti u obzir i detaljno razmotriti te osmisliti načini za njihovo uključivanje u planiranje i provedbu aktivnosti.

Kompleksnost grupe polaznika te njihove pojedinačne karakteristike značajno utječu na pripremi i provedbu treninga, a treneri često moraju razmišljati van okvira osnovnih kineziooloških pretpostavki i metoda te u svoj rad uključiti brojne pedagoške metode, stručna pomagala i metode za rad s djecom s teškoćama u razvoju, ali i u znatnoj mjeri uključiti i emocionalnu komponentu rada s ovim tipom polaznika jer broj i količina nepredviđenih situacija u kojima se u tijeku jedno treninga mogu naći je nepredvidljiv, a učinak svake od tih situacija na provedbu treninga može biti značajan.

Upravo zbog navedene kompleksnosti i činjenice da je provedba ovakve vrste treninga izrazito izazovna sa velikim brojem mogućih rizika i neplaniranih ishoda, veliki broj klubova, sportskih trenera i kineziologa nije motiviran i zainteresiran za rad s djecom s teškoćama u razvoju, što dovodi do ranije spomenutog nedostatka ovakvih programa u većem broju i na više lokacija.

Kvalitetnijim i bolje strukturiranim približavanjem i pojašnjavanjem načina rada i korištenih metoda svim interesnim skupinama koje rade i djeluju u struci, kroz edukacije te veći naglasak na ovom segmentu u sklopu stručnog obrazovanja, mogao bi se postići efekt boljeg razumijevanja cijelog procesa planiranja i provedbe treninga te bi se na taj način moglo utjecati na klubove, trenere, kineziologe i sportske udruge da u svoj rad uključe djecu s teškoćama u razvoju i osobe s invaliditetom što bi posljedično dovelo do njihove bolje integracije u društvo te ostvarivanja stvarne inkluzije, barem u segmentu sportskih i fizičkih aktivnosti, koje su izrazito važne za njihov daljnji razvoj i osamostaljivanje u redovnom životu.

Literatura

a. WHO – World Health Organization (2024.) – *Physical activity*. Pristupljeno 13. travnja 2025. na: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity
b. N. A. Murphy i P. S. Carbone (2008.), Promoting the participation of children with disabilities in sports, recreation, and physical activities, Pediatrics,. Preuzeto dana 10.4.2026 sa: https://doi.org/10.1542/peds.2008-0566
c. ALL IN SPORTS (2025.) < https://all-in-sports.org/> Pristupljeno 12. travnja 2026.

Izvorni znanstveni rad

PROCJENA POUZDANOSTI I OSJETLJIVOSTI TESTA GOBLET ČUČNJA ZA MIŠIĆNU IZDRŽLJIVOST DONJIH EKSTREMITETA

Lejla Dizdarević
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
lejla.dizdarevic@student.kif.unizg.hr

Alen Šaponja
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
alen.saponja@student.kif.unizg.hr

Saša Vuk
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
sasa.vuk@kif.unizg.hr

Sažetak
Mišićna izdržljivost donjih ekstremiteta predstavlja važnu motoričku sposobnost u svakodnevnom funkcioniranju i rekreativnoj tjelesnoj aktivnosti, osobito u populaciji žena srednje životne dobi. U kineziološkoj praksi postoji ograničen broj jednostavnih, dostupnih i sigurnih testova mišićne izdržljivosti s vanjskim opterećenjem prilagođenih rekreativnoj populaciji, što otežava standardiziranu procjenu i praćenje ove sposobnosti u terenskim uvjetima.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi pouzdanost i osjetljivost novo konstruiranog testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta temeljenog na izvođenju goblet čučnja s opterećenjem individualiziranim prema indeksu tjelesne mase (BMI). Istraživanje je provedeno na uzorku od 32 rekreativno aktivne žene srednje životne dobi, primjenom test–retest dizajna u razmaku od 8 do 10 dana. Rezultat testa predstavljao je ukupan broj pravilno izvedenih ponavljanja do voljnog mišićnog otkaza.

Relativna pouzdanost testa bila je dobra (r = 0,89; ICC = 0,86), što upućuje na stabilnost poretka ispitanica između ponovljenih mjerenja. Međutim, pokazatelji apsolutne pouzdanosti i osjetljivosti ukazali su na povećanu intraindividualnu varijabilnost rezultata (CV = 12,29 %; TE = 6,4), uz nepovoljan odnos tipične pogreške mjerenja i najmanje značajne promjene (SWC = 3,7).

Zaključno, test goblet čučnja s opterećenjem individualiziranim prema BMI-u pokazuje dobru relativnu pouzdanost i izvedivost u rekreativnim uvjetima, ali ograničenu osjetljivost za detekciju promjena kroz vrijeme. Rezultati upućuju na potrebu daljnjeg metodološkog unaprjeđenja testa, osobito u pogledu individualizacije opterećenja i smanjenja mjernog šuma.

Ključne riječi: *rekreativna populacija, indeks tjelesne mase, individualizacija opterećenja, koeficijent varijacije, ponovljivost mjerenja.*

ASSESSMENT OF THE RELIABILITY AND SENSITIVITY OF THE GOBLET SQUAT TEST FOR LOWER-BODY MUSCULAR ENDURANCE

Abstract
Muscular endurance of the lower extremities represents an important motor ability in daily functioning and recreational physical activity, especially in middle-aged women. In kinesiology practice, there is a limited number of simple, accessible, and safe muscular endurance tests with external load suitable for recreational populations, which complicates standardized assessment and monitoring of this ability in field conditions.

The aim of this study was to assess the reliability and sensitivity of a newly constructed lower-body muscular endurance test based on the goblet squat, with external load individualized according to body mass index (BMI). The study was conducted

on a sample of 32 recreationally active middle-aged women using a test–retest design with an interval of 8 to 10 days. Test performance was defined as the total number of correctly executed repetitions performed to voluntary muscular failure. Relative reliability of the test was good (r = 0.89; ICC = 0.86), indicating a stable ranking of participants between repeated measurements. However, indicators of absolute reliability and sensitivity revealed increased intra-individual variability (CV = 12.29%; TE = 6.4), accompanied by an unfavorable relationship between the typical error of measurement and the smallest worthwhile change (SWC = 3.7).

In conclusion, the goblet squat test with BMI-based load individualization demonstrates good relative reliability and feasibility in recreational settings, but limited sensitivity for detecting changes over time. These findings indicate the need for further methodological refinement of the test, particularly with respect to load individualization and reduction of measurement noise.

Keywords: *recreational population, body mass index, load individualization, coefficient of variation, measurement repeatability.*

Uvod

Mišićna izdržljivost definira se kao sposobnost mišića ili mišićnih skupina da tijekom duljeg vremenskog razdoblja ponavljano proizvode submaksimalnu silu ili održavaju određeni stupanj mišićne napetosti bez značajnog pada izvedbe (Hopkins, 2000). Ova motorička sposobnost predstavlja važan segment funkcionalne sposobnosti, osobito u svakodnevnim aktivnostima koje zahtijevaju ponavljane pokrete donjih ekstremiteta, te ima značajnu ulogu u prevenciji ozljeda i očuvanju funkcionalne neovisnosti u populaciji srednje životne dobi (Currell & Jeukendrup, 2008).

Posebna važnost pridaje se mišićnoj izdržljivosti donjih ekstremiteta, koja sudjeluje u gotovo svim osnovnim oblicima kretanja, uključujući hodanje, penjanje uz stepenice, ustajanje i spuštanje tijela te rekreativne oblike treninga s otporom. Jedan od temeljnih funkcionalnih pokreta koji integrira navedene zahtjeve jest čučanj, višezglobna vježba kojom se aktiviraju velike mišićne skupine donjih ekstremiteta uz istodobno sudjelovanje mišića trupa (Straub & Powers, 2024). Zbog svoje biomehaničke i funkcionalne relevantnosti, čučanj se često koristi kao sredstvo treninga, ali i kao dijagnostički alat u procjeni sposobnosti donjih ekstremiteta.

U kineziološkoj praksi procjena mišićne izdržljivosti provodi se različitim metodama. Laboratorijska ispitivanja, poput izokinetičkih mjerenja, omogućuju visoku razinu kontrole i preciznosti, ali su njihova primjena i dostupnost ograničene zbog cijene opreme i specifičnih uvjeta izvođenja (Currell & Jeukendrup, 2008; El-Gohary, 2026). Stoga se u rekreativnim i terenskim uvjetima češće koriste testovi maksimalne ili submaksimalne jakosti, poput 1RM i 5RM testova, ili testovi ponavljanja do voljnog mišićnog otkaza (Urquhart i sur., 2015).

U literaturi se mogu pronaći različiti pristupi procjeni mišićne izdržljivosti putem terenskih testova, ponajprije u obliku izometričkih izdržaja ili jednostavnih testova bez vanjskog opterećenja. Pritom postoje primjeri metodološki jasno definiranih testova s referentnim vrijednostima, uglavnom usmjerenih na izdržljivost mišića trupa, poput normativnih podataka koje navode Hanney i sur. (2016). Iako su takvi testovi visoko ponovljivi i standardizirani, njihova funkcionalna specifičnost u procjeni mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta ostaje ograničena.

S druge strane, u praksi se mogu pronaći i pokušaji normiranja izvedbe dinamičkih testova poput čučnja bez vanjskog opterećenja (Antonetti, 2014). Međutim, takvi pristupi često nisu temeljeni na jasno definiranim uzorcima niti standardiziranim protokolima mjerenja, što ograničava njihovu znanstvenu i praktičnu primjenjivost. Slijedom navedenog, u području rekreativne kineziologije i dalje postoji potreba za razvojem standardiziranih, ponovljivih i funkcionalno relevantnih terenskih testova mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta koji uključuju vanjsko opterećenje, ali su istovremeno sigurni i jednostavni za primjenu.

Iako navedeni testovi uglavnom pokazuju visoku razinu relativne pouzdanosti, njihova primjenjivost u rekreativnoj populaciji, osobito kod žena srednje životne dobi, može biti ograničena. Testovi maksimalne jakosti zahtijevaju tehničku osposobljenost, odgovarajuću pripremu i često izazivaju psihološki otpor ispitanika, što može utjecati na sigurnost i valjanost mjerenja (Hopkins, 2004; Gail & Künzell, 2014). Uz to, standardizirani testovi s fiksnim opterećenjem ne uzimaju u obzir individualne razlike u tjelesnoj građi i motoričkim sposobnostima, što može rezultirati neujednačenim opterećenjem među ispitanicima (Sweatt i sur., 2024).

U praksi se mišićna izdržljivost rekreativne populacije vrlo često procjenjuje testovima bez vanjskog opterećenja ili izometričkim izdržajima, poput izdržaja u čučnju uza zid ili testova stabilizacije trupa (McGill i sur., 1999; Tong i sur., 2014). Iako su takvi testovi jednostavni i sigurni za primjenu, njihova sposobnost razlikovanja razina mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta te praćenja promjena kroz vrijeme ostaje ograničena, osobito u kontekstu treninga s otporom.

U rekreativnoj populaciji žena u perimenopauzi i menopauzi sve se češće naglašava važnost uključivanja treninga s otporom radi očuvanja funkcionalne sposobnosti i kvalitete života (Isenmann i sur., 2023; Nasir i sur., 2024). S obzirom na specifičnosti ove populacije, primjena testova maksimalne jakosti često nije dijagnostički opravdana, dok istovremeno ne postoji veći broj standardiziranih terenskih testova mišićne izdržljivosti s opterećenjem prilagođenih njihovim mogućnostima.

U tom kontekstu javlja se potreba za razvojem jednostavnih, sigurnih i dostupnih testova koji bi omogućili procjenu mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta u realnim uvjetima, uz zadržavanje funkcionalne specifičnosti pokreta. Indeks tjelesne mase (BMI) predstavlja jednostavan i široko korišten pokazatelj uhranjenosti, koji se zbog svoje praktičnosti ponekad koristi kao okvirni alat za individualizaciju opterećenja u rekreativnom okruženju (Sweatt i sur., 2024; Pluta i sur., 2025). Međutim, brojna istraživanja ukazuju na njegova ograničenja u procjeni funkcionalnih sposobnosti i sastava tijela. Pokazano je da osobe s istim vrijednostima BMI-a mogu imati značajno različite udjele mišićne i masne mase, kao i različitu razinu fizičke spremnosti (Lizárraga i sur., 2026; Petřeková i sur., 2024). Dodatno, BMI ne odražava distribuciju tjelesne mase niti biomehaničke karakteristike pojedinca, što može utjecati na izvedbu motoričkih zadataka (Sweatt i sur., 2024; Pluta i sur., 2025). Unatoč tim ograničenjima, zbog svoje jednostavnosti i široke primjene, BMI se u rekreativnim uvjetima može koristiti kao okvirni alat za grubu individualizaciju opterećenja, uz nužan oprez u interpretaciji rezultata.

Slijedom navedenog, u ovom je radu predložen test mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta temeljen na izvođenju goblet čučnja s vanjskim opterećenjem individualiziranim prema vrijednosti BMI-a. Ideja testa bila je razviti mjerni postupak koji je lako provediv, siguran i financijski dostupan te prikladan za primjenu u rekreativnoj populaciji žena srednje životne dobi, a istovremeno dovoljno zahtjevan da omogući diferencijaciju razina mišićne izdržljivosti.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi pouzdanost i osjetljivost novo konstruiranog testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta temeljenog na goblet čučnju s opterećenjem individualiziranim prema BMI-u kod rekreativno aktivnih žena. Hipoteza istraživanja bila je da će predloženi test pokazati zadovoljavajuću razinu pouzdanosti i osjetljivosti za primjenu u rekreativnim i terenskim uvjetima.

Metode rada

1. Ispitanici

U istraživanju je inicijalno sudjelovalo 38 ispitanica, od kojih je 32 uspješno dovršilo oba mjerenja te su uključene u konačnu analizu podataka. Šest ispitanica isključeno je iz završne analize zbog nedolaska na drugo testiranje ili odustajanja iz zdravstvenih ili osobnih razloga koji nisu bili povezani s provedbom testiranja.

Uzorak su činile rekreativno aktivne žene koje su u trenutku istraživanja redovito sudjelovale u programima pilatesa ili treninga s opterećenjem. Kriteriji uključenja u istraživanje bili su: iskustvo kontinuiranog vježbanja u trajanju od najmanje dva mjeseca; odsutnost akutnih ili kroničnih mišićno-koštanih poremećaja koji bi mogli utjecati na izvođenje čučnja, i pripadnost ciljanoj dobnoj skupini srednje životne dobi. Kriteriji isključenja tijekom provedbe testa odnosili su se na narušavanje standardizirane tehnike izvođenja goblet čučnja, uključujući: nedovoljnu dubinu čučnja; nepravilno održavanje položaja utega (ispod razine prsnog koša), te značajno odstupanje od neutralne pozicije kralježnice ili gubitak kontrole pokreta unatoč korektivnim uputama mjerioca.

Prosječna dob ispitanica iznosila je 44,69 ± 4,4 godine, prosječna tjelesna visina 167,75 ± 6,40 cm, prosječna tjelesna masa 70,91 ± 10,91 kg, dok je prosječna vrijednost indeksa tjelesne mase (BMI) iznosila 25,22 ± 3,79 kg/m^2. Dobiveni deskriptivni pokazatelji upućuju na heterogen, ali reprezentativan uzorak rekreativne populacije žena srednje životne dobi.

Sve ispitanice bile su prije sudjelovanja detaljno upoznate s ciljem istraživanja, protokolom testiranja i mogućim rizicima te su potpisale informirani pristanak za sudjelovanje. Istraživanje je provedeno u skladu s načelima Helsinške deklaracije, a ispitanicama je u svakom trenutku bila osigurana anonimnost i mogućnost povlačenja iz istraživanja bez ikakvih posljedica. Etičko odobrenje za provedbu istraživanja izdalo je Etičko povjerenstvo Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (broj odobrenja: 9/2025).

2. Dizajn istraživanja

Istraživanje je provedeno prema test–retest dizajnu s ciljem procjene pouzdanosti i osjetljivosti novo konstruiranog testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta. Sva mjerenja provedena su u dva odvojena dolaska, uz vremenski razmak od 8 do 10 dana između testiranja, bez planirane intervencije ili trenažnog programa između mjerenja.

Tijekom oba dolaska primijenjen je identičan protokol mjerenja, a testiranja su provedena u kontroliranim uvjetima i približno u isto doba dana kako bi se umanjio utjecaj cirkadijanih varijacija na izvedbu. Ispitanicama je dodatno sugerirano da na testiranje dođu odmorne te da izbjegavaju intenzivnije tjelesne aktivnosti najmanje tri dana prije svakog mjerenja.

U prvom dolasku provedena su antropometrijska mjerenja tjelesne visine i mase, na temelju kojih je izračunat indeks tjelesne mase (BMI), korišten za individualizaciju opterećenja u testu. Prije izvođenja testa mišićne izdržljivosti ispitanice su provele standardizirano zagrijavanje usmjereno na mobilnost kukova, aktivaciju mišića donjih ekstremiteta i stabilizaciju trupa.

Testiranja su provodila dva iskusna mjerioca, koji su bili upoznati s protokolom izvođenja testa i kriterijima pravilne tehnike. Tijekom izvedbe testa kontinuirano se pratio kinematički kvalitetan obrazac čučnja, a test je prekidan u slučaju ponovljenog narušavanja tehnike kako bi se osigurala sigurnost ispitanica i standardizacija uvjeta mjerenja.
Drugo testiranje provedeno je pod istim uvjetima i prema istom protokolu kao i prvo mjerenje, uz pretpostavku da se u zadanom vremenskom razdoblju od 8 do 10 dana nisu dogodile značajne promjene u morfološkim i motoričkim karakteristikama ispitanica. Time su osigurani preduvjeti za procjenu pouzdanosti i osjetljivosti mjernog instrumenta bez utjecaja vanjskih intervencija.

3. Antropometrijska mjerenja
Antropometrijska mjerenja provedena su u svrhu utvrđivanja osnovnih morfoloških karakteristika ispitanica i izračuna indeksa tjelesne mase (BMI), koji je korišten za individualizaciju opterećenja u testu mišićne izdržljivosti. Mjerenja su provedena tijekom prvog dolaska, prije izvođenja testiranja.

Tjelesna visina ispitanica izmjerena je antropometrom (Gneupel, Präzisionsmechanik, Bachenbülach, Švicarska), uz standardizirani položaj tijela u uspravnom stavu bez obuće. Tjelesna masa izmjerena je digitalnom vagom s analizom sastava tijela (Omron BF-511 Karada Scan, Kyoto, Japan), uz minimalnu odjeću i bez obuće. Na temelju izmjerenih vrijednosti tjelesne visine i mase izračunat je indeks tjelesne mase (BMI) prema standardnoj formuli:

$$BMI = \frac{\text{tjelesna masa(kg)}}{\text{visina}^2\ (m^2)}$$

Dobivene vrijednosti BMI-a korištene su kao osnova za individualizaciju vanjskog opterećenja u testu goblet čučnja. Opterećenje je definirano kao 50 % vrijednosti BMI-a izraženog u kilogramima. Na taj je način svim ispitanicama dodijeljeno relativno usporedivo opterećenje u odnosu na njihove osnovne morfološke karakteristike, uz zadržavanje jednostavnosti i praktične provedivosti testa u terenskim uvjetima.

Antropometrijska mjerenja provedena su samo u prvom dolasku, uz pretpostavku da se u vremenskom razdoblju između dva testiranja nisu dogodile značajne promjene u tjelesnoj masi i visini ispitanica koje bi mogle utjecati na izračun opterećenja ili izvedbu testa.

4. Protokol testiranja mišićne izdržljivosti
Test mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta proveden je u obliku ponavljanog izvođenja goblet čučnja s vanjskim opterećenjem, individualiziranim prema vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI). Test se izvodio do trenutnog mišićnog otkaza ispitanica, odnosno do trenutka kada ispitanica više nije mogla nastaviti s pravilnim izvođenjem pokreta unatoč verbalnim poticajima mjerioca.

Neposredno prije početka testiranja ispitanicama je definirana standardizirana dubina čučnja. Dubina je određena u razini lateralnog kondila goljenične kosti, tako da je u donjoj fazi čučnja između potkoljenice i natkoljenice bio formiran kut od približno 90 stupnjeva. Kontrola dubine osigurana je elastičnom gumom postavljenom u odgovarajućoj visini, koju su ispitanice morale dotaknuti stražnjicom u donjoj fazi svakog ponavljanja.

Tijekom izvođenja testa ispitanice su držale opterećenje u tzv. goblet poziciji, odnosno s utegom postavljenim ispred tijela u visini prsnog koša, uz laktove usmjerene prema dolje. Opterećenje je bilo jednako za oba testiranja te je prethodno određeno prema vrijednosti BMI-a svake ispitanice.

Kriteriji pravilnog izvođenja čučnja tijekom testiranja uključivali su postavljanje stopala u širini ramena, održavanje neutralne pozicije kralježnice tijekom cijelog pokreta, kontrolirano izvođenje ekscentrične i koncentrične faze pokreta te stabilno držanje utega u goblet poziciji bez njegovog spuštanja ispod razine prsnog koša.

Tempo izvođenja čučnja bio je standardiziran i jednak za sve ispitanice, u omjeru 1:1 između ekscentrične i koncentrične faze pokreta. Tijekom testa nije korišten vanjski metronom, već su ispitanice vođene verbalnim uputama mjerioca kako bi se osigurala što ujednačenija dinamika izvođenja pokreta.

Testiranje je provodilo dvoje iskusnih mjerioca koji su tijekom izvođenja kontinuirano nadzirali tehniku čučnja. U slučaju pojave tehničke pogreške ispitanica je bila verbalno upozorena, a ponavljanje u kojem je došlo do pogreške nije se ubrajalo u konačni rezultat. Nakon dvije uzastopne tehničke pogreške test je prekidan kako bi se očuvala sigurnost ispitanice i standardizacija uvjeta mjerenja.

Konačni rezultat testa predstavljao je ukupan broj pravilno izvedenih ponavljanja do voljnog mišićnog otkaza. Isti protokol testiranja primijenjen je u oba dolaska, s identičnim opterećenjem, uvjetima izvođenja i kriterijima procjene, čime su osigurani preduvjeti za procjenu pouzdanosti i osjetljivosti mjernog instrumenta.

5. Mjerni instrumenti

Za mjerenje tjelesne mase ispitanica korištena je digitalna vaga s analizom sastava tijela (Omron BF-511 Karada Scan, Kyoto, Japan), dok je tjelesna visina izmjerena pomoću antropometra (Gneupel, Präzisionsmechanik, Bachenbülach, Švicarska). Mjerni instrumenti korišteni su u skladu s uobičajenim antropometrijskim standardima, a dobiveni podaci poslužili su za izračun indeksa tjelesne mase (BMI).

Za provođenje testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta korištene su montažne bučice podesive mase, koje su omogućavale individualno prilagođavanje opterećenja svakoj ispitanici u skladu s prethodno izračunatom vrijednošću BMI-a. Opterećenje je za svaku ispitanicu bilo jednako u oba testiranja.

Dubina čučnja standardizirana je pomoću elastične gumene trake postavljene u unaprijed definiranu visinu, koja je služila kao vizualna i taktilna referenca za donju fazu čučnja. Broj pravilno izvedenih ponavljanja bilježen je ručno od strane mjerioca tijekom izvođenja testa.

Svi mjerni instrumenti i pomagala korišteni su dosljedno kroz oba testiranja, čime je osigurana standardizacija uvjeta mjerenja i ponovljivost primijenjenog testa.

6. Statistička analiza

Statistička analiza podataka provedena je korištenjem programskih paketa Statistica (verzija 14.3.0.6, TIBCO Software Inc.) i Microsoft Excel 365 (Microsoft Corp., SAD). Deskriptivna statistika prikazana je u obliku aritmetičke sredine i standardne devijacije za osnovne morfološke varijable te rezultate testa mišićne izdržljivosti u prvom i drugom mjerenju.
Relativna pouzdanost testa procijenjena je pomoću Pearsonova koeficijenta korelacije (r) i koeficijenta unutarklasne korelacije (ICC), koji omogućuju uvid u stabilnost poretka ispitanica između ponovljenih mjerenja. Uz vrijednosti ICC-a prikazani su i 95 % intervali pouzdanosti.

Apsolutna pouzdanost mjernog instrumenta procijenjena je izračunom koeficijenta varijacije (CV%), koji predstavlja relativnu mjeru intraindividualne varijabilnosti rezultata između ponovljenih mjerenja. Dodatno je izračunata tipična pogreška mjerenja (TE), kao mjera apsolutne pogreške izražena u istim jedinicama kao i mjerni ishod (broj ponavljanja).
Osjetljivost testa, odnosno sposobnost mjernog instrumenta da detektira praktično značajne promjene u rezultatu, procijenjena je izračunom najmanje značajne promjene (smallest worthwhile change, SWC), u skladu s preporukama Currella i Jeukendrupa (2008) te Hopkinsa (2004). Odnos između TE i SWC korišten je kao kriterij procjene osjetljivosti mjernog instrumenta.

Sve statističke analize provedene su na razini značajnosti $p < 0,05$.

Rezultati

U istraživanju su analizirani podaci 32 ispitanice koje su dovršile oba testiranja. Šest ispitanica koje nisu sudjelovale u drugom mjerenju isključene su iz daljnje analize podataka.

Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji rezultata testa goblet čučnja u test i retest mjerenju

Varijabla	Test	Retest
Aritmetička sredina	49,66	54,41
Standardna devijacija	18,51	19,25

Vrijednost Pearsonova koeficijenta korelacije iznosila je $r = 0,89$, dok je koeficijent unutarklasne korelacije iznosio ICC = 0,86, uz 95 % interval pouzdanosti od 0,78 do 0,94.

Apsolutna pouzdanost mjernog instrumenta procijenjena je izračunom koeficijenta varijacije (CV%), koji je iznosio 12,29 %, te tipične pogreške mjerenja (TE), koja je iznosila 6,4 ponavljanja.

Deskriptivni statistički pokazatelji rezultata testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta u prvom i drugom mjerenju prikazani su u Tablici 1. U prosjeku je u drugom mjerenju zabilježen veći broj pravilno izvedenih ponavljanja u odnosu na prvo mjerenje.
Osjetljivost testa procijenjena je putem najmanje značajne promjene (SWC), čija je vrijednost iznosila 3,7 ponavljanja. Odnos između tipične pogreške mjerenja i najmanje značajne promjene ukazuje da je vrijednost SWC bila manja od TE.

Rasprava
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi pouzdanost i osjetljivost novo konstruiranog testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta temeljenog na izvođenju goblet čučnja s opterećenjem individualiziranim prema indeksu tjelesne mase (BMI). Rezultati istraživanja pokazuju da test ima dobru razinu relativne pouzdanosti, dok su pokazatelji apsolutne pouzdanosti i osjetljivosti upućivali na određena metodološka ograničenja primijenjenog mjernog instrumenta.

Relativna pouzdanost testa, procijenjena Pearsonovim koeficijentom korelacije (r = 0,89) i koeficijentom unutarklasne korelacije (ICC = 0,86), ukazuje na stabilnost poretka ispitanica između ponovljenih mjerenja. Takvi nalazi sugeriraju da ispitanice koje su postigle viši rezultat u prvom mjerenju u pravilu postižu viši rezultat i u drugom mjerenju, što upućuje na dobru konzistentnost testa u razlikovanju razina mišićne izdržljivosti unutar promatranog uzorka. Slične vrijednosti relativne pouzdanosti često se navode u istraživanjima koja ispituju pouzdanost submaksimalnih testova jakosti i izdržljivosti u rekreativnoj populaciji (Currell & Jeukendrup, 2008).

Međutim, analiza apsolutne pouzdanosti ukazala je na povećanu intraindividualnu varijabilnost rezultata. Koeficijent varijacije od 12,29 % te vrijednost tipične pogreške mjerenja od 6,4 ponavljanja upućuju na značajnu fluktuaciju rezultata unutar iste ispitanice između dva mjerenja. Takva razina varijabilnosti može se djelomično objasniti prirodom testa, budući da se radi o dinamičkom testu izvođenom do voljnog mišićnog otkaza, koji je osjetljiv na dnevne oscilacije u razini motivacije, subjektivnom osjećaju zamora te sposobnosti održavanja tehnike izvođenja pokreta.

Dodatni čimbenik koji je vjerojatno utjecao na povećanu varijabilnost rezultata odnosi se na položaj opterećenja u goblet poziciji. Držanje utega ispred tijela zahtijeva kontinuiranu aktivaciju mišića gornjeg ekstremiteta, ramenog pojasa i trupa, što može dovesti do prijevremenog zamora tih mišićnih skupina i potencijalno ograničiti izvedbu čučnja. U tom slučaju, završetak testa ne mora nužno odražavati isključivo zamor mišića donjih ekstremiteta, već i ograničenja povezane s izdržljivošću hvata i stabilizacijom opterećenja. Takav utjecaj dodatnih faktora može umanjiti čistoću mjerenja mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta i povećati mjernu pogrešku.

Osjetljivost testa dodatno je dovedena u pitanje nepovoljnim odnosom tipične pogreške mjerenja i najmanje značajne promjene. Naime, vrijednost najmanje značajne promjene (SWC = 3,7 ponavljanja) bila je manja od tipične pogreške mjerenja, što upućuje na smanjenu sposobnost testa da pouzdano detektira manje, ali praktično značajne promjene u mišićnoj izdržljivosti. U praktičnom smislu, to znači da se promjene u rezultatu manjeg opsega mogu pripisati prirodnom šumu mjerenja, a ne stvarnim promjenama motoričke sposobnosti. Posljedično, primjena ovog testa u longitudinalnim praćenjima ili kratkotrajnim intervencijama zahtijevala bi relativno velike promjene u broju ponavljanja kako bi se one mogle pouzdano interpretirati kao stvarni napredak.

Korištenje indeksa tjelesne mase kao osnove za individualizaciju opterećenja pokazalo se kao metodološki jednostavno i operativno izvedivo rješenje, osobito u rekreativnim i terenskim uvjetima. Međutim, poznata ograničenja BMI-a, prije svega nemogućnost razlikovanja mišićne i masne mase, vjerojatno su pridonijela heterogenosti opterećenja među ispitanicama sličnih BMI vrijednosti, ali različitih funkcionalnih sposobnosti. Takva neujednačenost opterećenja mogla je dodatno povećati varijabilnost rezultata i utjecati na apsolutne mjerne karakteristike testa.

Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati ovog istraživanja pružaju korisne informacije u kontekstu razvoja jednostavnih i dostupnih terenskih testova mišićne izdržljivosti namijenjenih rekreativnoj populaciji žena srednje životne dobi. Test goblet čučnja s individualiziranim opterećenjem pokazao se kao izvediv i siguran za primjenu, uz dobru relativnu pouzdanost, što ga čini potencijalno prikladnim za jednokratne procjene ili grubo rangiranje razina mišićne izdržljivosti unutar skupine.
Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na unaprjeđenje mjernih karakteristika predloženog testa. Mogući smjerovi poboljšanja uključuju alternativne načine raspodjele opterećenja koji bi smanjili utjecaj izdržljivosti hvata i gornjeg dijela tijela (npr. opterećenje ispod centra mase ili putem pojasa), kao i razmatranje drugih varijabli individualizacije opterećenja, poput procjene mišićne mase ili vremenski ograničenih protokola testiranja. Također, daljnja istraživanja trebala bi ispitati valjanost testa usporedbom s referentnim metodama procjene mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta.

Zaključak

Ovim istraživanjem ispitane su pouzdanost i osjetljivost novo konstruiranog testa mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta temeljenog na izvođenju goblet čučnja s vanjskim opterećenjem individualiziranim prema indeksu tjelesne mase (BMI) kod rekreativno aktivnih žena srednje životne dobi.

Dobiveni rezultati ukazuju da test pokazuje dobru razinu relativne pouzdanosti, što znači da omogućuje dosljedno razlikovanje ispitanica prema razini mišićne izdržljivosti između ponovljenih mjerenja. Takav nalaz upućuje na to da je test primjenjiv za jednokratne procjene ili grubo rangiranje mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta unutar rekreativne populacije.

S druge strane, pokazatelji apsolutne pouzdanosti i osjetljivosti ukazali su na izraženu intraindividualnu varijabilnost rezultata te ograničenu sposobnost testa da detektira manje, ali praktično značajne promjene u mišićnoj izdržljivosti. Povišeni koeficijent varijacije i nepovoljan odnos tipične pogreške mjerenja i najmanje značajne promjene sugeriraju da je test, u ovom obliku, manje prikladan za praćenje promjena kroz vrijeme, osobito u kratkotrajnim trenažnim intervencijama. Primjena indeksa tjelesne mase kao osnove za individualizaciju opterećenja pokazala se kao jednostavno i operativno rješenje, ali isto tako i kao potencijalni izvor dodatne varijabilnosti zbog njegovih poznatih ograničenja u razlikovanju sastava tijela i funkcionalnih sposobnosti ispitanica. Također, položaj opterećenja u goblet poziciji vjerojatno je utjecao na rezultat testa uključivanjem dodatnih ograničavajućih faktora, poput izdržljivosti hvata i mišića gornjeg dijela tijela.

Unatoč navedenim ograničenjima, ovo istraživanje pruža vrijedne smjernice za daljnji razvoj jednostavnih i dostupnih terenskih testova mišićne izdržljivosti namijenjenih rekreativnoj populaciji. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na prilagodbu načina opterećenja i individualizacije testa s ciljem smanjenja mjernog šuma i povećanja osjetljivosti, kao i na ispitivanje valjanosti testa u odnosu na referentne metode procjene mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta.

Zaključno, test goblet čučnja s opterećenjem individualiziranim prema BMI-u može se smatrati izvedivim i sigurnim pilot-testom s dobrom relativnom pouzdanošću, ali s ograničenom praktičnom primjenjivošću u longitudinalnom praćenju promjena, što upućuje na potrebu njegovog daljnjeg metodološkog unaprjeđenja.

Literatura

1. Antonetti, V. (2014). *Total fitness for men -Metric edition*. NoPaperPress.
2. Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports medicine, 38*(4), 297-316.
3. El-Gohary, T. M. (2026). Isokinetic outcome measures and functional performance: Evaluating the utility of the 5-times squat-to-stand test. *Journal of Musculoskeletal Surgery and Research, 10*(2), 217-223.
4. Gail, S., & Künzell, S. (2014). Reliability of a 5-repetition maximum strength test in recreational athletes.
5. Hanney, W. J., Kolber, M. J., Pabian, P. S., Cheatham, S. W., Schoenfeld, B. J., & Salamh, P. A. (2016). Endurance Times of the Thoracolumbar Musculature: Reference Values for Female Recreational Resistance Training Participants. *Journal of strength and conditioning research, 30*(2), 588–594.
6. Hopkins, W. G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports medicine, 30*(1), 1-15.
7. Hopkins, W. G. (2004). How to interpret changes in an athletic performance test. *Sportscience, 8*, 1-7.
8. Isenmann, E., Kaluza, D., Havers, T., Elbeshausen, A., Geisler, S., Hofmann, K., Flenker, U., Diel, P., & Gavanda, S. (2023). Resistance training alters body composition in middle-aged women depending on menopause - A 20-week control trial. BMC Women's Health, 23(1).
9. Lizárraga, E., Iglesia-Altaba, I., Santabárbara, J., Ahrens, W., Börnhorst, C., Formisano, A., ... & IDEFICS and I. Family consortia. (2026). Association between trajectories of body mass index and changes in fat free mass index and fat mass index in a cohort of European children. The IDEFICS/I. Family studies. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1-11.
10. McGill, S. M., Childs, A., & Liebenson, C. (1999). Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 80*(8), 941–944
11. Nasir, Y., Hoseinipouya, M. R., Eshaghi, H., & Rahimi, M. H. (2024). The impact of exercise on growth factors in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. BMC women's health, 24(1), 396.
12. Petřeková, K., Borzenko, N., Kovalová, M., & Gottfriedová, N. (2024). Assessment of Body Mass Index, Body Composition, Physical Activity, and Dietary Preferences in University Students: A Pilot Study. *Obesities, 4*(1), 35-44.
13. Pluta, W., Lubkowska, A., & Dudzińska, W. (2025). Diagnostic and prognostic value of adipose tissue content and distribution indicators for normal weight obesity in young women. *Scientific Reports, 15*(1), 33995.
14. Straub, R. K., & Powers, C. M. (2024). A Biomechanical Review of the Squat Exercise: Implications for Clinical Practice. *International journal of sports physical therapy, 19*(4), 490–501.

15. Sweatt, K., Garvey, W. T., & Martins, C. (2024). Strengths and Limitations of BMI in the Diagnosis of Obesity: What is the Path Forward?. *Current obesity reports, 13*(3), 584–595.
16. Tong, T. K., Wu, S., & Nie, J. (2014). Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine, 15*(1), 58–63. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.03.003
17. Urquhart, B. G., Moir, G. L., Graham, S. M., & Connaboy, C. (2015). Reliability of 1RM Split-Squat Performance and the Efficacy of Assessing Both Bilateral Squat and Split-Squat 1RM in a Single Session for Non-Resistance-Trained Recreationally Active Men. *Journal of strength and conditioning research, 29*(7), 1991–1998.

Izvorni znanstveni rad

RAZLIKE U STRAHU, MOTIVACIJI I SAMOPROCJENI SKIJAŠKE IZVEDBE IZMEĐU POČETNIKA I NAPREDNIH REKREATIVNIH SKIJAŠA

Vjekoslav Cigrovski
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
vjekoslav.cigrovski@kif.unizg.hr

Mateja Očić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
mateja.ocic@kif.unizg.hr

Ivan Bon
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivan.bon@kif.unizg.hr

Petra Čuljak
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
petrau30@gmail.com

Saša Rodić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
role023@gmail.com

Boris Neljak
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
boris.neljak@kif.unizg.hr

Sažetak
Polazišna pretpostavka ovoga istraživanja bila je da interes, stavovi i psihološki čimbenici mogu utjecati na uspješnost usvajanja znanja iz alpskoga skijanja, osobito kod studenata različite razine prethodnoga skijaškog iskustva. Cilj istraživanja bio je usporediti skijaše početnike i napredne rekreativne skijaše primjenom posebno konstruiranoga upitnika kojim su procjenjivani motivacija, percepcija rizika, razina straha, koncentracija te samoprocjena izvedbe skijaških elemenata. Istraživanje je provedeno na uzorku od 85 studenata Kineziološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od čega su 44 ispitanika bili skijaši početnici, a 41 napredni rekreativni skijaš. Svi su ispitanici sudjelovali u obveznoj terenskoj nastavi iz predmeta Skijanje te su posljednjega dana nastave, nakon praktičnoga ispita, anonimno ispunili upitnik. Razlike između skupina analizirane su Pearsonovim hi-kvadrat testom, uz primjenu Bonferronijeve korekcije radi kontrole pogreške tipa I, pri čemu je prag statističke značajnosti postavljen na $p \leq 0{,}004$. Rezultati su pokazali statistički značajne razlike u razini straha tijekom nastave skijanja i uoči ispita te u samoprocjeni izvedbe pojedinih skijaških elemenata. Napredni rekreativni skijaši iskazali su nižu razinu straha i višu samoprocjenu izvedbe u odnosu na početnike. Jedno pitanje vezano uz procjenu osnovnoga zavoja pokazalo je vrijednost blisku granici statističke značajnosti. U pitanjima koja su se odnosila na motivaciju, komunikaciju s učiteljem skijanja, koncentraciju i namjeru daljnjega bavljenja skijanjem nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Dobiveni nalazi potvrđuju važnost prethodnoga skijaškog iskustva u oblikovanju emocionalnih reakcija i samoprocjene izvedbe tijekom procesa učenja alpskoga skijanja. Rezultati mogu poslužiti učiteljima skijanja kao praktična smjernica za prepoznavanje straha, nesigurnosti i razine samopouzdanja kod polaznika te za prilagodbu metodičkoga pristupa, osobito u radu sa skijaškim početnicima.

Ključne riječi: *studenti, upitnik, strah, samoprocjena, motoričko učenje*

DIFFERENCES IN FEAR, MOTIVATION, AND SELF-ASSESSMENT OF SKIING PERFORMANCE BETWEEN BEGINNER AND ADVANCED RECREATIONAL SKIERS

Abstract
The initial assumption of this study was that interest, attitudes, and psychological factors may influence the effectiveness of acquiring alpine skiing knowledge, particularly among students with different levels of previous skiing experience. The aim of the study was to compare beginner skiers and advanced recreational skiers using a specially constructed questionnaire designed to assess motivation, risk perception, level of fear, concentration, and self-assessment of the performance of skiing elements. The study was conducted on a sample of 85 students from the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, of whom 44 were beginner skiers and 41 were advanced recreational skiers. All participants attended the compulsory field course in Skiing and anonymously completed the questionnaire on the final day of instruction, after the practical exam. Differences between the groups were analyzed using Pearson's chi-square test, with Bonferroni correction applied to control for Type I error, setting the level of statistical significance at $p \leq 0.004$. The results showed statistically significant differences in the level of fear during skiing instruction and prior to the exam, as well as in the self-assessment of the performance of selected skiing elements. Advanced recreational skiers reported lower levels of fear and higher self-assessments of performance compared with beginners. One item related to the assessment of the basic turn showed a value close to the threshold of statistical significance. No statistically significant differences between the groups were found in items related to motivation, communication with the ski instructor, concentration, or intention to continue skiing. The findings confirm the importance of previous skiing experience in shaping emotional responses and self-assessment of performance during the process of learning alpine skiing. The results may serve as a practical guideline for ski instructors in recognizing fear, insecurity, and levels of self-confidence among participants, as well as in adapting the methodological approach, particularly when working with beginner skiers.

Key words: *sstudents, questionnaire, fear, self-assessment, motor learning*

Uvod

Alpsko skijanje široko je rasprostranjena i tjelesno zahtjevna sportsko-rekreacijska aktivnost koja se provodi u specifičnim zimskim uvjetima, na promjenjivom terenu i uz povećane zahtjeve za ravnotežom, koordinacijom i kontrolom kretanja. Iako skijanje ima dugu tradiciju i brojne pozitivne učinke na zdravlje, njegova dostupnost ovisi o geografskim, organizacijskim i financijskim čimbenicima (Hébert-Losier i Holmberg, 2013; Cigrovski i suradnici, 2023). U Hrvatskoj su mogućnosti bavljenja alpskim skijanjem ograničene, zbog čega se dio studenata Kineziološkoga fakulteta prvi put susreće sa skijanjem upravo tijekom organizirane terenske nastave iz predmeta Skijanje. Učenje alpskoga skijanja ne ovisi samo o motoričkim sposobnostima i tehničkim zahtjevima aktivnosti, nego i o psihološkim čimbenicima koji mogu poticati ili ograničavati proces usvajanja novih motoričkih znanja. Motoričko učenje podrazumijeva postupno usvajanje, poboljšavanje i primjenu motoričkih informacija i vještina na temelju prethodnoga iskustva (Adams, 1976). Kod skijaških početnika proces učenja često je praćen osjećajem nesigurnosti, straha i neizvjesnosti jer se odvija u novom okruženju, uz specifičnu opremu i na podlozi koja im nije poznata. S druge strane, napredni rekreativni skijaši već posjeduju određeno iskustvo, bolje poznaju uvjete skijanja te mogu imati višu razinu samopouzdanja i povoljniju samoprocjenu vlastite izvedbe.

Motivacija, stavovi prema učenju, percepcija rizika, koncentracija, strah i samopouzdanje važni su čimbenici koji mogu utjecati na uspješnost usvajanja skijaških elemenata. Motivacija usmjerava ponašanje pojedinca prema aktivnosti i ustrajnosti u postizanju cilja (Barić, 2012), dok samopouzdanje utječe na pristup zadatku i procjenu vlastitih mogućnosti (Barić, 2014). U sportskom kontekstu strah, anksioznost i zabrinutost najčešće se povezuju s otežanom izvedbom, dok samoučinkovitost i sigurnost u vlastite sposobnosti mogu pozitivno djelovati na proces učenja i napredovanja (Cigrovski i suradnici, 2018). U tom kontekstu važnu ulogu ima škola skijanja, odnosno stručno vođen i metodički postupno organiziran proces poučavanja. Uključivanje u osnovni program škole skijanja može pridonijeti smanjenju straha i prevenciji ozljeda jer se početnička znanja usvajaju u kontroliranim uvjetima i pod vodstvom educiranih učitelja skijanja (Cigrovski i suradnici, 2014). Kod početnika je osobito važno osigurati jasne upute, postupno usvajanje elemenata tehnike i uvjete koji smanjuju osjećaj nesigurnosti, dok je kod naprednih rekreativnih skijaša potrebno održavati motivaciju primjenom zahtjevnijih i raznovrsnijih zadataka. Dosadašnja istraživanja u području alpskoga skijanja češće su usmjerena na fizičke, fiziološke i tehničke aspekte izvedbe, dok su psihološki čimbenici učenja skijanja, osobito u rekreativnoj populaciji i među studentima kineziologije, znatno rjeđe istraživani (Cigrovski i suradnici, 2018). Zbog toga je važno ispitati razlikuju li se skijaši početnici i napredni rekreativni skijaši u motivaciji, razini straha, koncentraciji i samoprocjeni izvedbe tijekom organizirane škole skijanja. Cilj istraživanja bio je usporediti skijaše početnike i napredne rekreativne skijaše primjenom posebno konstruiranoga upitnika kojim su procjenjivani motivacija, percepcija rizika, koncentracija i samoprocjena izvedbe skijaških

elemenata. Pretpostavljeno je da će napredni rekreativni skijaši iskazati nižu razinu straha i višu samoprocjenu vlastite izvedbe u odnosu na početnike, dok se u motivaciji i stavovima prema učenju skijanja ne očekuju značajne razlike između skupina.

Metode rada

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 85 studenata Kineziološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od čega 35 ispitanica i 50 ispitanika prosječne dobi 21,56 ± 2,13 godina. Svi su ispitanici pohađali terensku nastavu iz predmeta Skijanje tijekom akademske godine 2024./2025. Prema razini prethodnoga skijaškog iskustva podijeljeni su u dvije skupine: skijaške početnike (n = 44) i napredne rekreativne skijaše (n = 41). Skijaški početnici bili su ispitanici bez prethodnoga praktičnog iskustva u alpskom skijanju, dok su napredni rekreativni skijaši imali prethodno iskustvo stečeno rekreativnim skijanjem ili pohađanjem škole skijanja. Svi su ispitanici prije provedbe istraživanja bili upoznati s njegovom svrhom i dali su pristanak za sudjelovanje. Istraživanje je provedeno uz odobrenje Etičkoga povjerenstva Kineziološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja korišten je posebno konstruirani anketni upitnik sastavljen od 13 pitanja. Pitanja su bila usmjerena na procjenu motivacije, komunikacije s učiteljem skijanja, razine straha, koncentracije, namjere daljnjega bavljenja skijanjem te samoprocjene izvedbe skijaških elemenata. Odgovori su se bilježili na ordinalnoj skali od 1 do 5, pri čemu je značenje brojčanih vrijednosti bilo prilagođeno sadržaju pojedinoga pitanja. Prva tri pitanja odnosila su se na motivaciju za učenje alpskoga skijanja, četvrto pitanje na komunikaciju s učiteljem skijanja, odnosno broj postavljenih pitanja tijekom nastave, pitanja od petog do osmog na razinu straha i koncentracije, deveto pitanje na namjeru skijanja nakon završetka terenske nastave, a posljednja četiri pitanja na samoprocjenu izvedbe skijaških elemenata na ispitu: plužnoga zavoja, zavoja k brijegu, osnovnoga zavoja i paralelnoga zavoja. Niže vrijednosti označavale su nižu razinu procjenjivanoga obilježja, dok su više vrijednosti označavale višu razinu motivacije, straha, koncentracije, namjere daljnjega skijanja ili samoprocjene izvedbe.

Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno tijekom desetodnevne terenske nastave iz predmeta Skijanje. Nastava se provodila u istom skijaškom centru i na istim skijaškim terenima za obje skupine ispitanika. Svi su ispitanici sudjelovali u jednakom programu usvajanja skijaških znanja pod stručnim vodstvom učitelja skijanja. Uvjeti provedbe nastave bili su ujednačeni s obzirom na broj ispitanika po učitelju skijanja, broj sati organiziranoga učenja i vježbanja, kvalitetu opreme, stručnost učitelja i adekvatnost skijaških terena. Posljednjega dana terenske nastave, nakon praktičnoga ispita, ispitanici su samostalno i anonimno ispunili upitnik.

Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka provedena je u programu Statistica 14.0.3.0.6 (TIBCO Software, Inc.). Za svako pitanje izračunate su frekvencije odgovora zasebno za skupinu skijaških početnika i skupinu naprednih rekreativnih skijaša. Razlike u distribuciji odgovora između skupina analizirane su Pearsonovim hi-kvadrat testom (χ^2). Budući da je provedeno 13 zasebnih testova, primijenjena je Bonferronijeva korekcija radi kontrole pogreške tipa I. Korigirani prag statističke značajnosti iznosio je $p \leq 0,004$.

Rezultati

Rezultati usporedbe odgovora skijaških početnika i naprednih rekreativnih skijaša prikazani su na temelju Pearsonova hi-kvadrat testa. Za utvrđivanje statističke značajnosti primijenjena je Bonferronijeva korekcija, pri čemu je korigirani prag značajnosti iznosio $p \leq 0,004$.

Tablica 2. Rezultati hi-kvadrat testa usporedbe odgovora skijaških početnika i naprednih rekreativnih skijaša.

PITANJE	PODRUČJE PROCJENE	Pearson χ^2	p
P1	Motivacija prije nastave	12,459	0,014
P2	Motivacija uoči ispita	5,835	0,212
P3	Motivacijski utjecaj učitelja skijanja	0,151	0,997
P4	Komunikacija s učiteljem skijanja	5,456	0,244
P5	Strah prvoga dana nastave	30,394	0,000*
P6	Strah uoči ispita	17,409	0,002*
P7	Koncentracija tijekom nastave u grupi	4,233	0,237
P8	Koncentracija tijekom samostalnoga vježbanja	9,066	0,028
P9	Namjera skijanja nakon nastave	12,153	0,016
P10	Samoprocjena izvedbe plužnoga zavoja	17,433	0,002*
P11	Samoprocjena izvedbe zavoja k brijegu	19,142	0,001*
P12	Samoprocjena izvedbe osnovnoga zavoja	13,739	0,008
P13	Samoprocjena izvedbe paralelnoga zavoja	21,671	0,000*

* $p \leq 0{,}004$ (Bonferroni korekcija); statistički značajna razlika između skupina

Na temelju provedenih hi-kvadrat testova utvrđene su statistički značajne razlike između skijaških početnika i naprednih rekreativnih skijaša u procjeni razine straha te u samoprocjeni izvedbe pojedinih skijaških elemenata. Značajne razlike dobivene su u procjeni straha prvoga dana nastave (P5; $\chi^2 = 30{,}394$; $p = 0{,}000$) i straha uoči ispita (P6; $\chi^2 = 17{,}409$; $p = 0{,}002$), pri čemu su početnici češće iskazivali više razine straha u odnosu na napredne rekreativne skijaše. Statistički značajne razlike utvrđene su i u samoprocjeni izvedbe plužnoga zavoja (P10; $\chi^2 = 17{,}433$; $p = 0{,}002$), zavoja k brijegu (P11; $\chi^2 = 19{,}142$; $p = 0{,}001$) i paralelnoga zavoja (P13; $\chi^2 = 21{,}671$; $p = 0{,}000$). Napredni rekreativni skijaši u tim su pitanjima češće procjenjivali svoju izvedbu višim ocjenama u odnosu na početnike. Pitanje koje se odnosilo na samoprocjenu izvedbe osnovnoga zavoja (P12; $\chi^2 = 13{,}739$; $p = 0{,}008$) nije zadovoljilo kriterij statističke značajnosti nakon Bonferronijeve korekcije, ali je pokazalo vrijednost blisku granici značajnosti. U pitanjima koja su se odnosila na motivaciju, komunikaciju s učiteljem skijanja, koncentraciju i namjeru daljnjega bavljenja skijanjem (P1–P4 i P7–P9) nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina. Dobiveni rezultati upućuju na to da prethodno skijaško iskustvo najizraženije razlikuje ispitanike u emocionalnim reakcijama, osobito razini straha, te u samoprocjeni izvedbe skijaških elemenata, dok su motivacija i angažiranost tijekom nastave bile slične u objema skupinama.

Rasprava

Rezultati istraživanja djelomično su potvrdili postavljene pretpostavke. Utvrđene su statistički značajne razlike između skijaških početnika i naprednih rekreativnih skijaša u razini straha i samoprocjeni izvedbe pojedinih skijaških elemenata, dok se motivacija, komunikacija s učiteljem skijanja, koncentracija i namjera daljnjega bavljenja skijanjem nisu značajno razlikovale između skupina. Napredni rekreativni skijaši iskazali su nižu razinu straha i višu samoprocjenu izvedbe u odnosu na početnike, što se može objasniti njihovim prethodnim iskustvom, boljim poznavanjem uvjeta skijanja i većom sigurnošću u vlastite sposobnosti.

Niža razina straha kod naprednih rekreativnih skijaša vjerojatno je povezana s ranijom izloženošću skijaškim situacijama i većom percepcijom vlastite učinkovitosti. Skijanje se odvija u specifičnim uvjetima koji uključuju brzinu, promjenjiv teren i mogućnost pada, zbog čega početnici češće doživljavaju nesigurnost i oprez. Strah, anksioznost i zabrinutost mogu otežati izvedbu, dok samopouzdanje i sigurnost u vlastite sposobnosti pozitivno utječu na proces učenja i savladavanje novih motoričkih znanja (Cigrovski i suradnici, 2014; Cigrovski i suradnici, 2018). U tom je smislu očekivano da su početnici, koji se tek prilagođavaju skijaškoj opremi, podlozi i osnovnim tehničkim zahtjevima, iskazali višu razinu straha u odnosu na ispitanike s prethodnim iskustvom. Značajne razlike u samoprocjeni izvedbe također se mogu povezati s prethodnim skijaškim iskustvom. Napredni rekreativni skijaši češće su procjenjivali svoju izvedbu višim ocjenama, osobito u plužnom zavoju, zavoju k brijegu i paralelnom zavoju. Prethodno iskustvo omogućuje bolju kontrolu pokreta i sigurniju izvedbu, što se odražava i u povoljnijoj procjeni vlastitih sposobnosti. Slični nalazi zabilježeni su u istraživanju Cigrovskog i suradnika (2008), prema kojem samoprocjena raste s iskustvom i osjećajem sigurnosti u izvedbi. Kod početnika je samoprocjena vjerojatno opreznija jer se nalaze u fazi usvajanja osnovnih skijaških elemenata i još nemaju dovoljno stabilnu predodžbu o kvaliteti vlastite izvedbe. Izostanak značajnih razlika u motivaciji, komunikaciji s učiteljem skijanja i koncentraciji može se objasniti relativno homogenim uzorkom ispitanika. Svi su sudionici bili studenti kineziologije, motorički iznadprosječno sposobni i uključeni u isti nastavni proces s jasnim akademskim ciljem – uspješno položiti predmet. Osim toga, stručno vođena nastava i poticajna uloga učitelja skijanja mogli su pridonijeti sličnoj razini angažiranosti u obje skupine (Luke i Sinclair, 1991). Takav nalaz upućuje na to da prethodno skijaško iskustvo ne mora nužno razlikovati studente u općoj motiviranosti za nastavu, ali ima važnu ulogu u emocionalnom doživljaju i samoprocjeni izvedbe. Praktična vrijednost dobivenih rezultata ogleda se u mogućnosti bolje prilagodbe procesa poučavanja skijanja. Kod početnika je osobito važno

prepoznati razinu straha i nesigurnosti te postupno uvoditi tehničke zadatke u uvjetima koji omogućuju osjećaj sigurnosti i kontroliranoga napredovanja. Pravovremena povratna informacija, jasan metodički slijed i individualizirani pristup mogu doprinijeti smanjenju straha te razvoju samopouzdanja i samoučinkovitosti. Provedba kratkih upitnika prije početka škole skijanja mogla bi pomoći učiteljima u prepoznavanju emocionalnih reakcija i stavova polaznika te u boljem planiranju nastavnih sadržaja (Kinchin i O'Sullivan, 2003; Khong Chiu i Kayat, 2010). Potrebno je istaknuti nekoliko ograničenja istraživanja. Uzorak je bio relativno malen i homogen jer su ga činili isključivo studenti Kineziološkoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, zbog čega rezultate nije moguće generalizirati na širu populaciju rekreativnih skijaša. Istraživanje je provedeno u jednom skijaškom centru i u ograničenom vremenskom okviru terenske nastave. Dodatno ograničenje predstavlja primjena posebno konstruiranoga upitnika koji prethodno nije bio validiran, kao i činjenica da su podaci temeljeni na samoprocjeni. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći i raznovrsniji uzorak, dulje razdoblje praćenja te primjenu standardiziranih i validiranih mjernih instrumenata.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazali su da prethodno skijaško iskustvo ima važnu ulogu u oblikovanju razine straha i samoprocjene izvedbe tijekom učenja alpskoga skijanja. Napredni rekreativni skijaši iskazali su nižu razinu straha i višu samoprocjenu izvedbe pojedinih skijaških elemenata u odnosu na početnike. S druge strane, motivacija, komunikacija s učiteljem skijanja, koncentracija i namjera daljnjega bavljenja skijanjem nisu se značajno razlikovale između skupina. Dobiveni nalazi potvrđuju važnost psiholoških čimbenika u procesu učenja novih motoričkih znanja. Kod skijaških početnika osobito je važno pravovremeno prepoznati strah, nesigurnost i razinu samopouzdanja kako bi se nastavni proces mogao prilagoditi njihovim potrebama. Primjena kratkih upitnika prije početka škole skijanja može pomoći učiteljima skijanja u individualizaciji pristupa, sigurnijem vođenju nastave i stvaranju motivirajućega okruženja za učenje. Buduća istraživanja trebala bi obuhvatiti veće i raznovrsnije uzorke ispitanika te primjenu validiranih mjernih instrumenata.

Literatura

1. Adams, J. (1976). Issues for a closed-loop theory of motor learning. U G. E. Stelmach (ur.), Motor Control (str. 87–107). New York: Academic Press.
2. Barić, R. (2012). Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 63(Supplement 3), 47–58.
3. Barić, R. (2014). Samopouzdanje u sportu – faktor koji čini razliku. Preuzeto s: https://www.bib.irb.hr:8443/689320
4. Cigrovski, V., Bon, I., Očić, M., Škovran, M. i Rupčić, T. (2023). Zamjenske aktivnosti za alpsko skijanje. U V. Findak (ur.), Zbornik radova 31. međunarodne ljetne škole kineziologa (str. 787–792). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
5. Cigrovski, V., Božić, I. i Prlenda, N. (2014). How through understanding of alpine ski novices' attitudes towards alpine skiing make the alpine ski school more efficacious. SportLogia, 10(2), 116–121. https://doi.org/10.5550/sgia.141002.en.008C
6. Cigrovski, V., Matković, B. i Ivanec, D. (2008). Uloga psiholoških čimbenika u procesu stjecanja skijaških znanja. Hrvatski športsko-medicinski vjesnik, 23(1), 45–50.
7. Cigrovski, V., Radman, I., Matković, B., Gurmmet, S. i Podnar, H. (2014). Effects of alpine ski course program on attitudes towards alpine skiing. Kinesiology, 46(Supplement 1), 46–51.
8. Cigrovski, V., Radman, I., Konter, E., Očić, M. i Ružić, L. (2018). Sport courage, worry and fear in relation to success of alpine ski learning. Sports, 6(3), 96. https://doi.org/10.3390/sports6030096
9. Hébert-Losier, K. i Holmberg, H.-C. (2013). What are the exercise-based injury prevention recommendations for recreational alpine skiing and snowboarding? A systematic review. Sports Medicine, 43(5), 355–366. https://doi.org/10.1007/s40279-013-0032-2
10. Khong Chiu, L. i Kayat, K. (2010). Psychological determinants of leisure time physical activity participation among public university students in Malaysia. ASEAN Journal of Teaching & Learning in Higher Education, 2(2), 33–45.
11. Kinchin, G. D. i O'Sullivan, M. (2003). Incidences of student support for and resistance to a curricular innovation in high school physical education. Journal of Teaching in Physical Education, 22, 245–260.
12. Luke, M. D. i Sinclair, G. D. (1991). Gender differences in adolescents' attitudes toward school physical education. Journal of Teaching in Physical Education, 11, 31–46.

Izvorni znanstveni rad

ŠTO ODREĐUJE KVALITETU GRUPNIH FITNES PROGRAMA? PERSPEKTIVA POLAZNIKA

Josipa Radaš
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
josipa.radas@kif.hr

Jan Višković
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
jan.viskovic@kif.hr

Marita Ukić Zeman
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
marita.ukic.zeman@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je ispitati kako polaznici vrednuju ključne čimbenike kvalitete grupnih fitnes programa te utvrditi postoje li razlike s obzirom na dob. Istraživanje je provedeno na uzorku od 201 sudionika (18–65+ godina) iz dvaju fitnes centara u Puli metodom anketnog ispitivanja.

Mjerni instrument obuhvaćao je 24 tvrdnje raspoređene u četiri kategorije: infrastruktura, kvaliteta treninga, kvaliteta trenera te atmosfera i podrška.

Rezultati su pokazali visoke procjene svih čimbenika, pri čemu su najviše vrednovani kvaliteta trenera i atmosfera u grupi. Friedmanov test pokazao je statistički značajne razlike među kategorijama ($p < 0,001$), a post hoc analiza potvrdila je da je kvaliteta trenera značajno više vrednovana u odnosu na infrastrukturu i kvalitetu treninga.

Analiza razlika s obzirom na dob pokazala je da stariji ispitanici značajno više vrednuju atmosferu i podršku ($p = 0,006$), dok u ostalim kategorijama nisu utvrđene razlike.

Zaključno, čimbenici koji su najviše vrednovani u percepciji kvalitete grupnih fitnes programa su stručnost trenera i socijalna klima, dok infrastruktura i kvaliteta treninga predstavljaju važne, ali manje razlikovne čimbenike.

Ključne riječi: *grupni fitnes, kvaliteta trenera, socijalna klima, zadovoljstvo korisnika, tjelesna aktivnost*

WHAT DETERMINES THE QUALITY OF GROUP FITNESS PROGRAMS? A PARTICIPANT PERSPECTIVE

Abstract
The aim of this study was to examine participants' perceptions of key quality factors in group fitness programs and to determine age-related differences. A cross-sectional survey was conducted on 201 participants aged 18–65+ from two fitness centers in Pula.

The questionnaire included 24 items grouped into four categories: infrastructure, training quality, instructor quality, and atmosphere and support.

Results showed high ratings across all factors, with instructor quality and group atmosphere rated the highest. Significant differences between categories were confirmed ($p < 0.001$), with instructor quality rated significantly higher than infrastructure and training quality.
Older participants placed greater importance on atmosphere and support ($p = 0.006$), while no differences were found in

other factors.

In conclusion, the factors most highly valued in the perception of the quality of group fitness programs are the trainer's expertise and the social climate, while infrastructure and training quality represent important but less distinctive factors.

Keywords: *group fitness, instructor quality, social support, exercise programs, user satisfaction*

Uvod

U suvremenom društvu obilježenom sjedilačkim načinom života, tjelesna aktivnost predstavlja važan čimbenik očuvanja zdravlja i kvalitete života (Omrčen i sur., 2007). Jedan od sve popularnijih oblika organizirane tjelesne aktivnosti su grupni fitnes programi, koji se provode pod vodstvom kvalificiranog trenera u grupnom okruženju, često uz glazbenu pratnju (Mandarić, 2018).

Popularnost grupnih fitnes programa proizlazi iz kombinacije fizičkih, psiholoških i socijalnih koristi. Ovakav oblik vježbanja doprinosi poboljšanju kardiorespiratorne i mišićne izdržljivosti, fleksibilnosti te sastava tijela, dok grupno okruženje dodatno potiče motivaciju, osjećaj pripadnosti i redovitost sudjelovanja (Barbosa i sur., 2022). Upravo socijalna komponenta i podrška unutar grupe često se ističu kao važna prednost u odnosu na individualne treninge.

Grupni programi mogu se, prema Jocić-Vignjević (2012), podijeliti na kardio, mišićne, kombinirane te body & mind programe. Bez obzira na vrstu programa, kvaliteta usluge koju korisnici percipiraju ima važnu ulogu u njihovom zadovoljstvu i odluci o nastavku sudjelovanja. Stručnost i komunikacijske vještine trenera, organizacija treninga, atmosfera u grupi te ukupno iskustvo vježbanja značajno utječu na zadovoljstvo korisnika i njihovu dugoročnu motivaciju za ostanak u programu.

Zbog toga se kvaliteta grupnih fitnes programa ne promatra samo kroz fizičke učinke vježbanja, već i kroz subjektivnu procjenu korisnika o kvaliteti usluge. Razumijevanje tih čimbenika važno je za unapređenje programa, povećanje zadovoljstva korisnika te njihovo dugoročnije zadržavanje u sustavu grupnog vježbanja. Cilj istraživanja bio je analizirati ključne čimbenike kvalitete grupnih fitnes programa te ispitati razlike u njihovoj percepciji.

H_1: Postoje razlike u procjeni važnosti pojedinih čimbenika kvalitete grupnih fitnes programa među korisnicima.

H_2: Stariji ispitanici pridaju veću važnost infrastrukturi te atmosferi i podršci u odnosu na mlađe ispitanike.

Metode istraživanja

1. Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovao 201 ispitanik koji redovito pohađaju grupne fitnes programe u dvama centrima u Puli. Većinu uzorka činile su žene (93 %), dok su muškarci bili znatno manje zastupljeni. Dob sudionika kretala se od 18 do 65 i više godina, pri čemu su dominirali ispitanici srednje životne dobi.

2. Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno metodom anketnog ispitivanja putem online upitnika izrađenog u alatu Google obrasci. Upitnik je distribuiran elektroničkim putem u zatvorenim grupama polaznika različitih tipova grupnih fitnes programa u dvama centrima na području Pule (PlanetSport i Pump'n'Jump). Anketiranje je provedeno u razdoblju od 1. do 10. lipnja 2025. godine. Za provedbu istraživanja dobivena je suglasnost Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod brojem 87/2025. Sudjelovanje u istraživanju bilo je u potpunosti dobrovoljno i anonimno, a ispitanici su prije ispunjavanja upitnika bili upoznati sa svrhom istraživanja i pravom na odustajanje u bilo kojem trenutku.

Prikupljeni podaci automatski su pohranjeni u Google obrascima, zatim sistematizirani u programskom paketu Microsoft Excel. Za statističku obradu korišten je softver Statistica v.14 (Data Analysis Software System).

3. Mjerni instrument i varijable

Za potrebe istraživanja izrađen je strukturirani anketni upitnik, a koji se sastojao od dva dijela:

1.Sociodemografski podaci – obuhvaćali su spol ispitanika, dobnu skupinu (18–24, 25– 34, 35–44, 45–54, 55–64, 65+ godina) te učestalost pohađanja grupnih fitnes programa (od 1 puta tjedno do 5 ili više puta tjedno). Za potrebe statističke analize, dobna varijabla je dodatno rekodirana u dvije kategorije: mlađi (18–44 godine) i stariji (45+ godina).

2.Procjena čimbenika kvalitete grupnih fitnes programa – provedena je putem 24 tvrdnje koje su obuhvatile četiri glavne kategorije: infrastukturu, kvalitetu treninga, kvalitetu trenera te atmosferu i podršku.

Sve tvrdnje ocjenjivane su na Likertovoj skali od 1 do 5, gdje je 1 označavalo „uopće se ne slažem", a 5 „u potpunosti se slažem". Za svaku kategoriju naknadno je izračunata prosječna vrijednost svih pripadajućih tvrdnji.

4. Metode obrade podataka

Podaci su analizirani deskriptivnim i inferencijalnim metodama. Za ispitivanje hipoteze 1, kojom se željelo utvrditi postoje li razlike u procjeni između četiriju glavnih čimbenika kvalitete grupnih fitnes programa, primijenjen je Friedmanov test za ponovljena mjerenja. Budući da je Friedmanov test pokazao statistički značajne razlike, provedene su dodatne post hoc usporedbe Wilcoxonovim testom s ciljem utvrđivanja konkretnih parova kategorija među kojima se javljaju razlike. Kako bi se kontrolirala pogreška tipa I koja nastaje uslijed višestrukih usporedbi (šest parova), primijenjena je Bonferroni korekcija. Time je prag značajnosti prilagođen s $p < 0,05$ na $p < 0,008$ (0,05/6), pa su značajnim smatrani samo oni rezultati koji su ostali ispod ovog korigiranog praga. Za ispitivanje hipoteze 2, kojom se željelo utvrditi postoje li razlike u procjeni infrastrukture te atmosfere i podrške s obzirom na dob ispitanika, korišten je Mann–Whitney U test za nezavisne uzorke (mlađi: 18–44 godine; stariji: 45+ godina). Razina statističke značajnosti u svim analizama postavljena je na $p < 0,05$, uz primjenu Bonferroni korekcije kod višestrukih usporedbi.

Rezultati istraživanja

Struktura uzorka detaljno je prikazana u Tablici 1.

Tablica 1. Deskriptivna statistika sociodemografskih podataka

Kategorija	Podskupina	n	%
Spol	Muški	14	7,0
	Ženski	187	93
Dobna skupina	18-24	12	6,0
	25–34	23	11,4
	35–44	43	21,4
	45–54	72	35,8
	55–64	36	17,9
	65+	15	7,5
Učestalost pohađanja (tjedno)	1	8	4,0
	2	84	41,8
	3	84	41,8
	4	20	10,0
	5 ili više	5	2,5

Legenda: n = broj; % = postotak

Kako bi se ispitala hipoteza 1, prema kojoj ispitanici ne vrednuju sve četiri kategorije čimbenika kvalitete grupnih fitnes programa jednako važnima, proveden je Friedmanov test za zavisne uzorke (Tablica 2). Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna razlika u procjeni čimbenika, χ^2 (3, N = 201) = 31,70, $p < 0,001$. Najviši prosječni rang imala je kvaliteta trenera (2,78), zatim atmosfera i podrška (2,62), dok su niže rangirani infrastruktura (2,43) i kvaliteta treninga (2,18).

Tablica 2. Rezultati Friedmanovog testa

Kategorija	Prosječni rang	M	SD
Infrastruktura	2,43	4,67	0,33
Kvaliteta treninga	2,18	4,62	0,35
Kvaliteta trenera	2,78	4,74	0,34
Atmosfera i podrška	2,62	4,69	0,41

Legenda: M = aritmetička sredina; SD = standardna devijacija.

Analiza po dobi pokazala je da stariji ispitanici značajno više vrednuju atmosferu i podršku, dok razlike u ostalim kategorijama nisu utvrđene.

Post hoc usporedbe provedene Wilcoxonovim testom (Tablica 3) pokazale su da su sudionici statistički značajno više vrednovali kvalitetu trenera u odnosu na infrastrukturu ($Z = 2,93$; $p = 0,003$) te u odnosu na kvalitetu treninga ($Z = 5,05$; $p < 0,001$). Ove razlike ostale su značajne i nakon primjene Bonferroni korekcije (kritična vrijednost $p < 0,008$). Razlike između infrastrukture i treninga ($Z = 2,28$; $p = 0,022$), treninga i atmosfere ($Z = 2,53$; $p = 0,011$) te trenera i atmosfere ($Z = 2,27$; $p =$

0,023) nisu dosegle prag značajnosti nakon Bonferroni korekcije. Usporedba između infrastrukture i atmosfere također nije bila značajna (Z = 0,90; p= 0,367).

Sveukupno gledano, nalazi potvrđuju hipotezu 1, odnosno da sudionici nisu jednako vrednovali sve čimbenike kvalitete grupnih fitnes programa. Posebno je kvaliteta trenera vrednovana značajno višom u odnosu na infrastrukturu i kvalitetu treninga, dok među ostalim čimbenicima nisu utvrđene značajne razlike nakon korekcije na višestruka testiranja.

Tablica 3. Rezultati Wilcoxonovog testa

Par varijabli	Z	p	Zaključak
Infrastruktura – Trening	2,283	0,022	NS (p > 0,008)
Infrastruktura – Trener	2,928	0,003*	Značajno (p < 0,008)
Infrastruktura – Atmosfera	0,901	0,367	NS
Trening – Trener	5,048	< 0,001*	Značajno (p < 0,008)
Trening – Atmosfera	2,534	0,011	NS (p > 0,008)
Trener – Atmosfera	2,267	0,023	NS (p > 0,008)

Legenda: NS = nije značajno. Z = standardizirana vrijednost test statistike u Wilcoxonovom testu; p = vjerojatnost pogreške tipa I (razina značajnosti); * = statistički značajna razlika

Za ispitivanje hipoteze 2, kojom se željelo utvrditi postoje li razlike u procjeni infrastructure, te atmosfere i podrške s obzirom na dob ispitanika, korišten je Mann–Whitney U test (Tablica 4). Rezultati su pokazali da nema značajnih razlika između mlađih (≤44 g.) i starijih ispitanika (≥45 g.) u procjeni infrastrukture (U = 4415,5; p = 0,344), kvalitete treninga (U = 4306,5; p =0,223) i kvalitete trenera (U = 4550,5; p = 0,540). Međutim, u kategoriji atmosfera i podrška pronađena je statistički značajna razlika (U = 3734,5; Z = 2,77; p = 0,006), pri čemu su stariji ispitanici tu dimenziju vrednovali višom u odnosu na mlađe. Zaključno, hipoteza 2 djelomično je potvrđena: stariji ispitanici značajno više vrednuju atmosferu i podršku u grupnim fitness programima, dok razlike u percepciji infrastrukture, kvalitete treninga i kvalitete trenera nisu bile statistički značajne.

Tablica 4. Rezultati Mann–Whitney U testa

Kategorija	U (Z)	p	Zaključak
Infrastruktura	U = 4415,5 (Z = 0,95)	0,344	NS
Kvaliteta treninga	U = 4306,5 (Z = 1,22)	0,223	NS
Kvaliteta trenera	U = 4550,5 (Z = 0,61)	0,540	NS
Atmosfera i podrška	U = 3734,5 (Z = 2,77)	0,006*	Značajno

Legenda: NS = nije značajno. U = Mann–Whitney test statistika; Z = standardizirana vrijednost.

Rasprava

Rezultati istraživanja pokazali su da sudionici grupnih fitnes programa najviše vrednuju kvalitetu trenera te atmosferi i podršci unutar grupe. Ovakav nalaz potvrđuje da percepcija kvalitete grupnih programa nije određena isključivo sadržajem treninga, nego i interpersonalnim odnosima te ukupnim iskustvom sudjelovanja.

Kvaliteta trenera pokazala se najvažnijom dimenzijom, što je u skladu s istraživanjima Campos i sur. (2015) te da Silve i sur. (2025), koji ističu da stručnost trenera, komunikacijske vještine i sposobnost prilagodbe treninga izravno utječu na zadovoljstvo korisnika i njihovu lojalnost programu. Sudionici posebno vrednuju jasna objašnjenja, demonstraciju vježbi, individualne korekcije i prijateljski odnos trenera. Slično navode i Fox i sur. (2000), koji naglašavaju da stil vođenja i grupna dinamika značajno utječu na uživanje u tjelesnoj aktivnosti i dugoročno sudjelovanje.

Atmosfera i podrška također su visoko rangirane, što potvrđuje važnost socijalne komponente grupnog vježbanja. Prijateljska i podržavajuća klima, osjećaj sigurnosti te međusobna motivacija među sudionicima doprinose većem osjećaju pripadnosti i redovitijem sudjelovanju. Barbosa i sur. (2022) također ističu da upravo socijalna povezanost predstavlja jednu od ključnih prednosti grupnih fitnes programa u odnosu na individualne treninge.

Zanimljiv nalaz istraživanja jest da je kvaliteta treninga, unatoč vrlo visokoj prosječnoj ocjeni (M = 4,62), imala najniži prosječni rang. Ovaj rezultat može upućivati na to da sudionici kvalitetan sadržaj treninga doživljavaju kao očekivani i podrazumijevani standard, dok razliku između programa više prepoznaju kroz kvalitetu trenera i atmosferu. Takvu interpretaciju treba promatrati oprezno, no ona sugerira da tehnički kvalitetan trening sam po sebi nije dovoljan za stvaranje visoke percepcije ukupne kvalitete ako nije praćen kvalitetnim vođenjem i pozitivnim grupnim iskustvom.

Dobiveni rezultati također pokazuju da stariji sudionici značajno više vrednuju atmosferu i podršku u odnosu na mlađe ispitanike. Moguće objašnjenje jest da stariji polaznici grupne programe ne doživljavaju isključivo kao oblik tjelesnog vježbanja, nego i kao važan oblik socijalnog iskustva, svakodnevne rutine i podrške zdravom starenju. Grupni treninzi mogu pridonijeti osjećaju uključenosti, smanjenju socijalne izolacije te očuvanju psihološke dobrobiti, što u starijoj dobi dobiva dodatnu važnost. Upravo zato atmosfera prihvaćanja, sigurnosti i međusobne podrške može imati snažniji utjecaj na njihovu procjenu kvalitete programa.

Ograničenja istraživanja odnose se na primjenu metode samoprocjene, koja može uključivati subjektivne pristranosti, te na specifičnost uzorka ograničenog na dva fitnes centra u Puli. Većinu ispitanika činile su žene, zbog čega rezultate treba oprezno generalizirati na širu populaciju. Dodatno, korišten je instrument konstruiran za potrebe ovog istraživanja, a ne standardizirani mjerni alat, što može utjecati na usporedivost rezultata s drugim istraživanjima.

Zaključak

Rezultati istraživanja pokazali su da sudionici grupnih fitnes programa visoko vrednuju sve ispitivane dimenzije kvalitete, ali njihova važnost nije jednako izražena. Najvažnijima su se pokazali kvaliteta trenera te atmosfera i podrška u grupi, dok su infrastruktura i kvaliteta treninga, iako također visoko vrednovane, percipirane kao manje razlikovni čimbenici.

Potvrđena je prva hipoteza jer je kvaliteta trenera vrednovana značajno višom u odnosu na infrastrukturu i kvalitetu treninga. Druga hipoteza djelomično je potvrđena, budući da su stariji sudionici značajno više vrednovali atmosferu i podršku, dok u ostalim dimenzijama nisu utvrđene statistički značajne razlike.

Nalazi upućuju na to da korisnici kvalitetu grupnih fitnes programa prvenstveno procjenjuju kroz stručnost trenera, kvalitetu komunikacije i socijalnu klimu unutar grupe. Trener i atmosfera predstavljaju ključne čimbenike zadovoljstva i dugoročnog zadržavanja korisnika, dok se kvaliteta treninga i infrastruktura češće doživljavaju kao osnovni standard.

Praktične implikacije istraživanja odnose se na potrebu ulaganja u razvoj stručnih i komunikacijskih kompetencija trenera te sustavno poticanje pozitivne grupne dinamike, jer upravo ti elementi najviše doprinose percepciji kvalitete i održivosti grupnih fitnes programa.

Literatura

1. Ardelean, V. P., Geantă, V. A., Dulceanu, C., Bulzan, C., Brito-Costa, S., Furtado, G. E., Gomes, R., Martins, F., & Campos, F. (2024). The image of group fitness instructors: An intra and inter-country comparison between Portugal and Romania. *Behavioral Sciences, 14*(12), 1199. https://doi.org/10.3390/bs14121199
2. Barbosa, J., Barbosa, H. F., Loureiro, V., & Barbosa, H. (2022). *Fitness group class instructor quality and customer satisfaction in gyms: Project presentation.*
3. Campos, F., Simões, V., & Franco, S. (2015). Characterization and comparison of the participant's perception about the quality of the fitness group exercise instructor, considering the practiced activity. *Arena – Journal of Physical Activities, 4*, 85–104.
4. da Silva, D. P., de Melo, G. N., de Albuquerque, D. B., de Oliveira Caminha, I., Cardoso, G. A., de Melo, J. C. M., ... & Martins, P. (2025). Motivational profiles in the context of exercise and health: Leadership aspects and communication skills of personal trainers. *Ibero-American Journal of Exercise and Sports Psychology 20*(5), 557-568.
5. Fox, L. D., Rejeski, W. J., & Gauvin, L. (2000). Effects of leadership style and group dynamics on enjoyment of physical activity. *American Journal of Health Promotion, 14*(5), 277-283.
6. Jang, W., & Baek, S. (2024). The relative importance of servicescape in fitness center for facility improvement. *Heliyon, 10*(4), e29562. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29562
7. Jocić-Vignjević, P. (2012). Razvoj grupnih fitnes programa od „workout-a" do danas. *Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja*, Beograd, 23(1), 30–38.
8. Mandarić, S. (2018). Grupni fitnes programi – u teoriji i praksi. *Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.*
9. Omrčen, D., Andrijašević, M., & Štefić, L. (2007). Sport, rekreacija i fitnes – analiza odabranih kineziooloških naziva. *Društvena istraživanja, 16*(4–5), 943–964. Preuzeto s HRČAK: https://hrcak.srce.hr/19173

Pregledni rad

AGROEKOLOŠKE SPORTSKO-REKREACIJSKE RUTE KAO MODEL ODRŽIVOG RURALNOG TURIZMA

Sanja Ćurković
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
scurkovic@agr.hr

Ivan Levanić
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
ilevanic@student.agr.hr

Sažetak
U radu se istražuje koncept agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta kao integrativnog modela koji objedinjuje principe održivog ruralnog razvoja, ekološke poljoprivrede, sportske rekreacije i edukacije. Korištenjem interdisciplinarnog pristupa, kroz analizu relevantne literature i primjere dobre prakse iz Europe kao i različitih regija Hrvatske, rad ukazuje na potencijal razvoja ovakvih ruta kao sredstva za valorizaciju prirodnih i kulturnih resursa, poticanje zdravog načina života i jačanje lokalne ekonomije. Poseban naglasak stavljen je na tematsku dimenziju ruta – primjerice „medna", „mirisna", „čajna" ili „voćna" ruta – koje omogućuju osjetilno, iskustveno i edukativno doživljavanje prostora. Iako u Hrvatskoj još uvijek ne postoji sustavan pristup razvoju takvih itinerara, analiza pokazuje da prostorne karakteristike, postojanje brojnih OPG-ova te rastuća potreba za održivim oblicima turizma i sportske-rekreacije predstavljaju snažan temelj za njihovu implementaciju. Rad zaključuje kako je razvoj agroekoloških ruta zanimljiv i dobar smjer za daljnja istraživanja, strateško planiranje i praktične projektne inicijative koje povezuju ekologiju, zdravlje, sportsko-rekreativne aktivnosti i lokalnu zajednicu.

Ključne riječi: agroekologija, održivi turizam, sportsko-rekreacijske rute, ruralni razvoj, tematski itinerari

AGROECOLOGICAL SPORTS AND RECREATIONAL ROUTES AS A MODEL OF SUSTAINABLE RURAL TOURISM

Abstract
This thesis explores the concept of agroecological sports and recreational routes as an integrative model that combines the principles of sustainable rural development, ecological agriculture, sports recreation, and education. Using an interdisciplinary approach and through the analysis of relevant literature and examples of good practice from both Europe and various regions of Croatia, the paper highlights the potential of such routes as a means of valorizing natural and cultural resources, promoting a healthy lifestyle, and strengthening the local economy. Special attention is given to the thematic dimension of the routes—such as "honey", "aromatic", "herbal tea", or "fruit" trails—which offer sensory, experiential, and educational engagement with the landscape. Although there is still no systematic approach to developing of such itineraries in Croatia, the analysis indicates that the country's spatial characteristics, the presence of numerous family farms (OPGs), and the growing demand for sustainable forms of tourism and sports-recreation provide a strong foundation for their implementation. The study concludes that the development of agroecological routes represents a promising direction for further research, strategic planning, and practical project initiatives that integrate ecology, health, physical activity, and local community engagement.

Keywords: *agroecology, sustainable tourism, sports and recreational routes, rural development, thematic itineraries*

Uvod

U suvremenom društvu raste potreba za održivim modelima koji istodobno promiču zdravlje, očuvanje okoliša i razvoj lokalne zajednice. U tom kontekstu sve veću važnost dobivaju oblici turizma temeljeni na kretanju u prirodi, poput sportsko-rekreacijskog turizma i agroturizma, koji predstavljaju alternativu sedentarnom načinu života i masovnom turizmu. Posebno se ističe koncept „green exercise", koji predstavlja važan teorijski okvir za razumijevanje povezanosti tjelesne aktivnosti, zdravlja i okoliša (Hu i sur., 2025), dok strateški okvir za razvoj takvih pristupa pruža Europski zeleni plan

(European Commission, 2019). Istraživanja potvrđuju da tjelesna aktivnost u prirodnom okruženju doprinosi tjelesnom i mentalnom zdravlju, uključujući smanjenje stresa i anksioznosti, poboljšanje blagostanja te prevenciju kroničnih bolesti (Liu i sur., 2026; Firnhaber i sur., 2025; Tsokani i sur., 2024; Brito i sur., 2022). Također, boravak u prirodi povezan je s višom razinom tjelesne aktivnosti, boljim kognitivnim funkcijama i kvalitetom života te jačanjem ekološke svijesti (Lopez-Haro i sur., 2024). Na sjecištu navedenih područja razvija se koncept agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta, koji integrira rekreaciju, edukaciju i održivu poljoprivredu u funkciji zdravlja i očuvanja okoliša. Ovakav pristup omogućuje unaprjeđenje javnog zdravlja i razvoj ruralnih područja te se može promatrati kao konkretna primjena „green exercise" koncepta u održivom turizmu. Iako Hrvatska raspolaže značajnim potencijalima za razvoj ovakvih modela, njihova sustavna primjena još uvijek nije dovoljno razvijena, što otvara prostor za daljnja istraživanja i praktičnu implementaciju.

Cilj rada je analizirati potencijal agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta kao modela održivog ruralnog turizma u Hrvatskoj, na temelju pregleda znanstvene literature i bibliometrijske analize, te predložiti konceptualni model koji integrira održivu poljoprivredu, rekreaciju i očuvanje okoliša.

Metode rada

Rad se temelji na pregledu znanstvene literature i bibliometrijskoj analizi s ciljem istraživanja potencijala agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta kao modela održivog ruralnog turizma. Metodološki pristup uključuje definiranje pretraživačke strategije, selekciju literature, bibliometrijsku analizu i interpretaciju rezultata. Radovi su preuzeti iz baze Web of Science Core Collection, a pretraga je provedena u svibnju 2025. godine za razdoblje 2015.–2025. Uključeni su radovi na engleskom jeziku (izvorni i pregledni članci). Pretraživanje je provedeno korištenjem logičkih operatora AND i OR uz upit: ("agroecology" OR "agroecological") AND ("sustainable tourism") AND ("nature-based recreation" OR "outdoor recreation" OR "nature trails"). Selekcija radova provedena je pregledom naslova, sažetaka i punog teksta. Uključeni su radovi koji povezuju održivi turizam, agroekologiju i rekreaciju u prirodi, dok su isključeni radovi bez održive dimenzije ili znanstvene metodologije.

Ukupno je analizirano 75 radova (N = 75), koji su obrađeni pomoću alata VOSviewer (verzija 1.6.20). Provedena je analiza ko-pojavljivanja termina na razini naslova i sažetaka, uz minimalnu frekvenciju pojavljivanja od 5, radi identifikacije tematskih klastera.

Rezultati

Bibliometrijska analiza provedena je na uzorku od 75 znanstvenih radova iz baze Web of Science Core Collection, objavljenih u razdoblju 2015.–2025. godine. Analizirani su naslovi, sažeci, ključne riječi, autori, časopisi i zemlje podrijetla, a pomoću alata VOSviewer provedena je analiza ko-pojavljivanja ključnih riječi s ciljem identifikacije tematskih pravaca i istraživačkih niša. U analiziranom korpusu identificirane su 253 ključne riječi, pri čemu se najčešće pojavljuju tourism (45), recreation (31), nature (27), sustainability (20), trail (18) i ecotourism (17). Rezultati ukazuju na dominantnu usmjerenost istraživanja prema održivom turizmu, rekreaciji u prirodi i korištenju prirodnih resursa. Najveći broj radova objavljen je u časopisima Sustainability, Journal of Outdoor Recreation and Tourism i Tourism Management, što potvrđuje interdisciplinarnost područja. Geografska distribucija publikacija (Graf 1.) pokazuje dominaciju Sjedinjenih Američkih Država (14 radova), Španjolske (9), Italije (8), Ujedinjenog Kraljevstva (7) i Njemačke (6). Slabija zastupljenost Hrvatske i zemalja Jugoistočne Europe upućuje na istraživačku prazninu te potrebu za razvojem modela primjenjivih u hrvatskom ruralnom prostoru.

Graf 1. Deset najzastupljenijih zemalja prema broju radova

Analizom ko-pojavljivanja ključnih riječi identificirano je pet glavnih tematskih klastera koji prikazuju dominantne smjerove istraživanja (Graf 2).

Graf 2. Mrežna vizualizacija tematskih klastera prema ko-pojavljivanju ključnih riječi

Prvi klaster odnosi se na ekoturizam i održivi razvoj, a obuhvaća pojmove poput *ecotourism, sustainable tourism, conservation, protected areas* i *ecosystem services*. Ovaj klaster pokazuje da se značajan dio istraživanja bavi odnosom turizma i očuvanja okoliša, osobito u kontekstu zaštićenih područja, bioraznolikosti i održivog korištenja prirodnih resursa.

Drugi klaster obuhvaća rekreaciju u prirodi i zdravlje, s pojmovima kao što su *recreation, outdoor, hiking, trails, health* i *nature-based*. Naglašava kinezološki kontekst te potvrđuje povezanost tjelesne aktivnosti u prirodnom okruženju, aktivnog načina života i zdravstvenih dobrobiti.

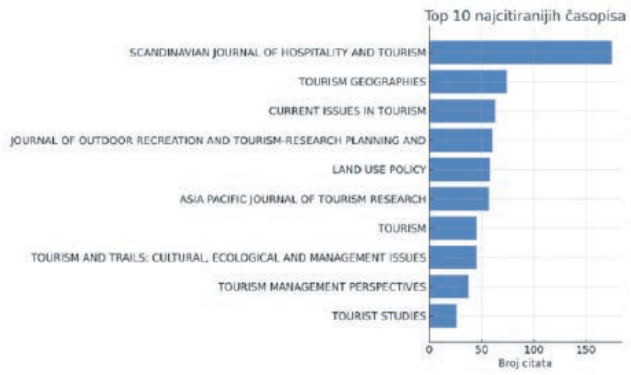
Treći klaster odnosi se na upravljanje destinacijama i planiranje, uključujući pojmove *tourism management, planning, destination, policy, stakeholders* i *regional planning*. Rezultati pokazuju da razvoj održivih ruta zahtijeva strateško planiranje, uključivanje različitih dionika i upravljanje učincima turizma na lokalnu zajednicu i okoliš.

Četvrti klaster povezan je s ruralnim turizmom i agroekološkim praksama, a uključuje pojmove *rural tourism, agritourism, landscape, agroecology, farming* i *local development*. Ovaj klaster potvrđuje potencijal povezivanja poljoprivrednih aktivnosti, ruralnog krajolika, lokalne proizvodnje i održivog turizma.

Peti klaster odnosi se na kulturne aspekte i percepciju prostora, s pojmovima poput *visitor experience, authenticity, identity, landscape* i *sense of place.* Ovaj nalaz pokazuje da se održivi ruralni turizam ne temelji samo na prirodnim resursima, nego i na doživljaju prostora, lokalnom identitetu i interpretaciji kulturne baštine. Ukupno gledano, tematska analiza pokazuje da se istraživanja kreću između održivosti, rekreacije u prirodi, zdravlja, ruralnog razvoja i kulturno-ekološke interpretacije prostora. Međutim, mali broj radova istodobno integrira agroekologiju, sportsko-rekreacijske aktivnosti i edukaciju, što potvrđuje postojanje potencijalne istraživačke niše.

Citatna analiza (Graf 3.) pokazala je da najutjecajniji radovi dolaze iz interdisciplinarnih područja koja povezuju turizam, okoliš, javno zdravlje i ruralni razvoj. Najcitiraniji rad u analiziranom uzorku ostvario je 153 citata, dok su ostali visoko citirani radovi povezani s temama održivog planiranja turističkih prostora, zaštite okoliša, rekreacije u prirodi i lokalnog razvoja. Analiza suautorstva pokazuje da su istraživačke mreže uglavnom fragmentirane i ograničene na manje skupine autora. Takav nalaz upućuje na nedovoljno razvijenu međunarodnu suradnju u području koje povezuje agroekologiju, rekreaciju i ruralni turizam, ali istodobno otvara prostor za razvoj novih interdisciplinarnih istraživačkih pristupa.

Graf 3. Prikaz broja citata u pojedinim časopisima



Rasprava

Rezultati bibliometrijske analize ukazuju da agroekološke sportsko-rekreacijske rute još uvijek nisu jasno profilirane kao zaseban znanstveni koncept, ali se razvijaju na sjecištu već etabliranih istraživačkih područja: održivog turizma, rekreacije u prirodi, ruralnog razvoja i očuvanja okoliša. Identificirani tematski klasteri potvrđuju multidimenzionalnost ovog pristupa, pri čemu se posebno ističe povezanost tjelesne aktivnosti u prirodi sa zdravstvenim koristima i održivim korištenjem prostora. Dominacija istraživanja iz zemalja poput SAD-a, Španjolske, Italije i Ujedinjenog Kraljevstva upućuje na to da su slični modeli već prisutni u praksi, iako često nisu definirani kao jedinstven koncept. Time se otvara prostor za razvoj integriranog modela koji objedinjuje rekreaciju, edukaciju i agroekološke principe. Upravo ta integracija predstavlja ključnu dodanu vrijednost agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta u odnosu na postojeće oblike ruralnog i ekoturizma. U hrvatskom kontekstu, rezultati ukazuju na nedovoljnu znanstvenu i praktičnu razrađenost ovakvih modela, unatoč postojanju značajnih prirodnih i kulturnih resursa. Primjeri tematskih ruta (npr. medna, mirisna, čajna ili voćna) potvrđuju mogućnost njihove prilagodbe različitim krajobrazima, uz istodobno povezivanje tjelesne aktivnosti, edukacije i lokalne proizvodnje. Time se agroekološke rute mogu promatrati kao konkretna primjena koncepta green exercise u funkciji zdravlja, održivosti i razvoja ruralnih područja.

Nadalje, rezultati naglašavaju važnost uključivanja lokalne zajednice, OPG-ova i različitih dionika u razvoj ovakvih modela, čime se osigurava njihova autentičnost i dugoročna održivost. U skladu s europskim strateškim dokumentima usmjerenima na zelenu tranziciju i održivi turizam, agroekološke sportsko-rekreacijske rute predstavljaju inovativan i primjenjiv model koji može doprinijeti diversifikaciji turističke ponude i revitalizaciji ruralnog prostora u Hrvatskoj. Dobiveni rezultati potvrđuju da postoji znanstvena osnova za razvoj ovakvih ruta, ali i da koncept još uvijek nije sustavno istražen kao zaseban model. Glavni doprinos ovog rada očituje se u razvoju konceptualnog modela koji integrira agroekologiju, rekreaciju i održivi turizam u jedinstven i primjenjiv okvir, čime se otvara prostor za daljnja istraživanja i razvoj konkretnih modela agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta u Hrvatskoj.

Ograničenja istraživanja

Iako bibliometrijska analiza pruža vrijedan uvid u istraživano područje, potrebno je istaknuti nekoliko ograničenja. Analiza se temelji isključivo na bazi Web of Science Core Collection, zbog čega dio relevantnih radova iz drugih izvora nije obuhvaćen. Također, odabir ključnih riječi mogao je utjecati na izostavljanje pojedinih publikacija, dok sama metoda, temeljena na učestalosti i povezanosti termina, ne omogućuje dublju sadržajnu interpretaciju radova. Dodatno, uočena je dominacija istraživanja iz zemalja globalnog sjevera te nedovoljna zastupljenost Hrvatske i regije. Većina radova bavi se pojedinačnim aspektima (održivost, rekreacija ili agroekologija), dok je njihova integracija rijetko istražena. Unatoč navedenim ograničenjima, rezultati ukazuju na postojanje značajnog potencijala za razvoj agroekoloških sportsko-rekreacijskih ruta u Hrvatskoj, što predstavlja temelj za daljnja istraživanja i praktičnu primjenu.

Zaključak

Rezultati ovog rada potvrđuju da agroekološke sportsko-rekreacijske rute predstavljaju inovativan i nedovoljno istražen model održivog ruralnog turizma koji integrira tjelesnu aktivnost, edukaciju i očuvanje okoliša. Bibliometrijska analiza pokazala je da se relevantna istraživanja razvijaju kroz više povezanih područja, ali da nedostaje njihova sustavna integracija u jedinstven koncept. U hrvatskom kontekstu postoji značajan potencijal za razvoj ovakvih ruta, temeljen na bogatim prirodnim resursima, tradicijskoj poljoprivredi i postojećim oblicima rekreacije u prirodi. Predloženi konceptualni model može poslužiti kao temelj za daljnje znanstveno istraživanje i praktičnu primjenu, s ciljem unaprjeđenja zdravlja, očuvanja okoliša i revitalizacije ruralnih područja.

Literatura

1. Brito, H. S., Carraça, E. V., Palmeira, A. L., Ferreira J. P., Vleck, V., Araújo, D. (2022). Benefits to performance and well-being of nature-based exercise: a critical systematic review and Meta-analysis. Environmental Science & Technology.56, 62–77. DOI: 10.1021/acs.est.1c05151
2. European Commission. (2019). *The European Green Deal. Publications Office of the European Union*. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640
3. Firnhaber, M., Varol, T., Gugushvili, N., Kwasnicka, D., Kleuters, P., Keller, J., Massar, K., de Visser, I., Ten Hoor, G. A. (2025). *A systematic review and meta-analysis demonstrating a positive effect of green exercise interventions on mental well-being*. Current Research in Ecological and Social Psychology, 9, 100244. https://doi.org/10.1016/j.cresp.2025.100244
4. Hu, G., Li, Y., Zhang, Y., & Li, X. (2025).*Effects of urban green exercise on mental health: A systematic review*. Frontiers in Public Health, 13, 1677223. doi.org/10.3389/fpubh.2025.1677223
5. Liu, X., Sun, Z., Wang, X., Dong, D., & Samsudin, S. S. (2026). *Effects of green exercise on mental health: A systematic*

review and meta-analysis. Frontiers in Psychology, 17, 1802759. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1802759
6. Lopez-Haro, J., Gómez-Chávez, L. F. J., Pelayo-Zavalza, A. R., & Gómez-Varela, J. F. (2024).
7. *Association between active use of urban green spaces and well-being in adults aged 18–65 years: A systematic review*. Journal of Health and Pollution, 12(1–4), 016002. https://doi.org/10.1289/JHP1040.
8. Tsokani, A., Stefanouli, V., Adriaessens, N., Kotsakis, A., Kopreli, E., Strimpakos, N. (2024). The effects of green exercise on the mental and physical health of people with chronic conditions: a systematic review. International Journal of Environmental Health Research Vol 35, 5: 1374-1388. doi.org/10.1080/09603123.2024.2391991

Izvorni znanstveni rad

ANALIZA POVEZANOSTI VARIJABLI EKSPLOZIVNOSTI KOD REKREATIVACA

Marta Perić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
marta.pericc155@gmail.com

Marino Krespi
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
marinokrespi@gmail.com

Igor Jelaska
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
ijelaska@gmail.com

Sažetak
Cilj ovog rada je ispitati strukturu povezanosti varijable eksplozivne snage kod rekreativaca. U skladu s ciljem, uzorak je činilo N=30 rekreativaca koji su ispitani varijablama: visinom vertikalnog skoka uvis, vremenom provedenim u zraku te maksimalnom vertikalnom reakcijskom silom podloge. Rezultati ukazuju na postojanje pozitivne povezanosti između analiziranih varijabli, između visine skoka i vremena provedenog u zraku ($r = 0,97$; $p < 0,05$) kao i između visine skoka i generirane sile ($r = 0,83$; $p < 0,05$). Također je utvrđena statistički značajna pozitivna korelacija između varijabli FT i APP ($r = 0,81$; $p < 0,05$), što ukazuje na snažnu povezanost analiziranih varijabli. Dobiveni rezultati pružaju dodatni uvid u strukturu povezanosti promatranih varijabli te imaju praktičnu primjenu u planiranju i optimizaciji trenažnog procesa.

Ključne riječi: *vertikalni skok, vrijeme provedeno u zraku, reakcijska sila podloge, rekreativci, donji ekstremiteti*

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EXPLOSIVE PERFORMANCE VARIABLES IN RECREATIONAL ATHLETES

Abstract
his study aimed to examine the structure of relationships between variables of explosive strength in recreational athletes. In accordance with the aim of the study, the sample consisted of N=30 recreational athletes who were tested using the following variables: vertical jump height, flight time, and maximum vertical ground reaction force. The results indicate the existence of positive correlations between the analyzed variables, specifically between jump height and flight time ($r = 0.97$; $p < 0.05$), as well as between jump height and generated force ($r = 0.83$; $p < 0.05$). Furthermore, a statistically significant positive correlation was found between the FT and APP variables ($r = 0.81$; $p < 0.05$), indicating a strong relationship between the analyzed variables. The obtained results provide additional insight into the structure of relationships among the observed variables and have practical applications in the planning and optimization of the training process.

Keywords: *vertical jump, flight time, ground reaction force, recreational athletes, lower extremities*

Uvod

Tjelesna aktivnost i sport imaju važnu ulogu u očuvanju i poboljšanju mentalnog i tjelesnog zdravlja (Warburton & Bredin, 2017). Također, tjelesna aktivnost doprinosi smanjenju stresa, anksioznosti i depresije (Rebar et al., 2015). Motoričke sposobnosti poput snage, brzine, izdržljivosti i eksplozivnosti imaju važnu ulogu u rekreativnim i sportskim aktivnostima (Bompa & Haff, 2009). Ove sposobnosti značajno utječu na funkcionalnu spremnost pojedinca i učinkovitost kretanja (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Jedna od ključnih motoričkih sposobnosti je eksplozivna snaga, koja se definira kao sposobnost generiranja maksimalne sile u najkraćem razdoblju (Cormie, McGuigan, & Newton, 2011). Eksplozivna snaga rezultat je složene interakcije između mišićnog i živčanog sustava te biomehaničkih karakteristika tijela (Komi, 2003). Brza mišićna vlakna tipa II imaju značajnu ulogu u razvoju eksplozivne snage, dok neuromuskularna koordinacija omogućuje učinkovitu aktivaciju mišića (Cormie et al., 2011). Zbog toga je eksplozivna snaga ključna u aktivnostima poput skokova,

sprintova i promjena smjera kretanja (Markovic & Mikulic, 2010). Za procjenu eksplozivne snage često se koristi vertikalni skok, koji predstavlja jedan od najpouzdanijih pokazatelja funkcionalne sposobnosti donjih ekstremiteta (Markovic et al., 2004). Razvojem biomehaničkih metoda mjerenja omogućena je preciznija analiza parametara vertikalnog skoka uporabom force plate uređaja (Bosco, Komi, & Ito, 1983). Force plate omogućuje objektivno mjerenje biomehaničkih pokazatelja izvedbe skoka, među kojima se posebno ističu visina vertikalnog skoka, vrijeme provedeno u zraku i generirana sila tijekom odraza. Visina vertikalnog skoka predstavlja važan pokazatelj eksplozivne snage donjih ekstremiteta i sposobnosti proizvodnje sile tijekom odraza. Vrijeme provedeno u zraku povezano je s kvalitetom izvedbe skoka i efikasnošću odraza, dok generirana sila predstavlja sposobnost stvaranja maksimalne sile u kratkom vremenskom razdoblju. Analiza međusobne povezanosti navedenih varijabli omogućuje bolje razumijevanje biomehaničkih karakteristika vertikalnog skoka te može doprinijeti kvalitetnijem planiranju i praćenju trenažnog procesa. Ovaj rad je usmjeren je na ispitivanje povezanosti između varijabli eksplozivne snage kod populacije rekreativnih sportaša, s ciljem boljeg razumijevanja njihove međusobne povezanosti i primjene u planiranju trenažnog procesa

Metode rada

Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 30 ispitanika muškog i ženskog spola rekreativnih sportaša. Mjerenja su provedena u sportskom centru CosmoSport u Splitu, u kontroliranim uvjetima. Svi ispitanici bili su prethodno informirani o cilju i postupku istraživanja te su dobrovoljno pristali sudjelovati u istom. Sudjelovanje u istraživanju bilo je anonimno, a prikupljeni podaci korišteni su isključivo u svrhu znanstvene analize. Identitet ispitanika u potpunosti je zaštićen, a svi podaci obrađeni su na način koji osigurava njihovu povjerljivost i usklađenost s etičkim načelima znanstvenog istraživanja.

Uzorak varijabli

U istraživanju su korištene varijable za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta. Svaka varijabla mjerena je tri puta, a za rezultat uzet je najbolji rezultat. Varijable: visina vertikalnog skoka (HJ), vrijeme provedeno u zraku (FT) te generirana sila (APP). Visina vertikalnog skoka (HJ) jedan je od najčešćih pokazatelja eksplozivne snage u vertikalnom smjeru (Markovic et al., 2004). Omogućuje procjenu brzine razvoja sile (Cormie et al., 2011). Vrijeme provedeno u zraku (FT) označava trajanje faze leta tijekom skoka (Bosco et al., 1983). Izravno je povezano s visinom skoka. Generirana sila (APP) predstavlja maksimalnu silu tijekom odraza (Cormie et al., 2011). Pokazuje sposobnost proizvodnje sile u kratkom vremenu.

Opis eksperimentalnog postupka

Mjerenja su provedena u sportskom centru CosmoSport u Splitu tijekom 2024. godine, u jednom mjernom terminu. Prije početka mjerenja ispitanici su bili upoznati s ciljem i protokolom istraživanja te su dobrovoljno pristali na sudjelovanje. Tijekom provedbe mjerenja ispitanici su bili odjeveni u odgovarajuću sportsku opremu koja im je omogućavala nesmetano izvođenje testnih zadataka. Nakon uvodnih uputa pristupilo se mjerenju vertikalnog skoka u vis (CMJ) s pomoću uređaja Force Plate. Svaki ispitanik izveo je tri ponavljanja, pri čemu su automatski zabilježeni visina skoka, vrijeme provedeno u zraku te generirana sila tijekom faze odraza.

Metoda obrade podataka

Za podatke su izračunati parametri deskriptivne statistike te je primijenjena korelacijska analiza kako bi se utvrdila povezanost među varijablama. U okviru deskriptivne statistike izračunati su sljedeći parametri: aritmetička sredina, minimum, maksimum, standardna devijacija, koeficijent varijacije, asimetrija i spljoštenost. Svi podaci analizirani su na razini statističke značajnosti od 5 %. Za obradu podataka korišten je softverski paket Statistica 14.0.1.

Rezultati

U tablici 1 prikazani su parametri deskriptivne statistike: aritmetička sredina i standardna devijacija (AS ± DS), minimum i maksimum (Min-Max), koeficijent varijacije (CV), koeficijent asimetričnosti (Skew) i koeficijent spljoštenosti (Kurt).

Tablica 1. Deskriptivna analiza varijabli eksplozivnosti kod rekreativaca

Varijabla	AS±SD	Min – Max	CV	Skew	Kurt
HJ (cm)	33,73 ± 7,58	19,83-44,70	22,47	-0,20	-1,00
FT (ms)	538,84 ± 71,15	378,53-672,00	13,20	-0,36	-0,41
APP (N)	4234,94 ±1148,71	2454,00-6582,67	27,12	0,10	-1,05

Legenda: HJ – visina vertikalnog skoka (cm); FT – vrijeme provedeno u zraku (ms); APP – generirana sila tijekom odraza (N); AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min–Max – minimalna i maksimalna vrijednost; CV – koeficijent varijacije; Skew – koeficijent asimetrije; Kurt – koeficijent spljoštenosti.

Analizirane varijable odnose se na eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta: vertikalnog skoka u vis (HJ), vrijeme provedeno u zraku (FT) i generiranu silu tijekom odraza (APP). Rezultati pokazuju da prosječna vrijednost visine skoka iznosi 33,73 cm, uz umjerenu varijabilnost rezultata, što upućuje na razlike u eksplozivnoj snazi među ispitanicima. Vrijeme provedeno u zraku (FT) iznosi prosječno 538,84 ms te pokazuje relativno stabilne vrijednosti. S druge strane, generirana sila (APP), s prosječnom vrijednošću od 4234,94 N, bilježi najveću varijabilnost, što ukazuje na razlike u sposobnosti proizvodnje sile među ispitanicima. Vrijednosti asimetrije i spljoštenosti kod svih varijabli ne odstupaju značajno od normalne distribucije, što potvrđuje prikladnost podataka za daljnju statističku obradu.

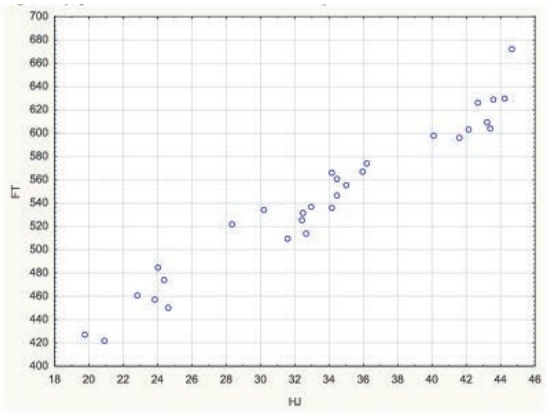
U tablici 2 prikazani su rezultati korelacijske analize između varijabli visine skoka (HJ), vremena provedenog u zraku (FT) i generirane sile (APP)

Tablica 2. Korelacijska analiza varijabli eksplozivne snage

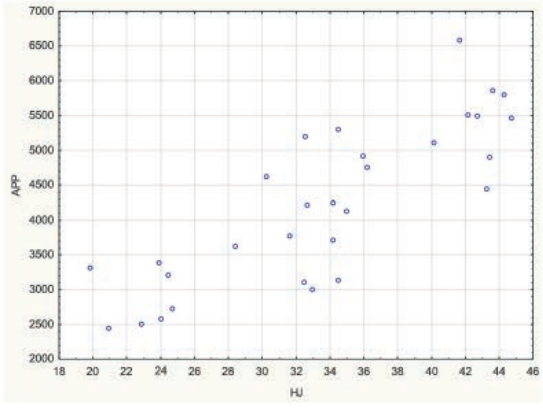
Varijable	r	p
HJ (cm) – FT (ms)	0,97	<0,05
HJ (cm) – APP (N)	0,83	<0,05
FT (ms) – APP (N)	0,81	<0,05

Legenda: HJ – visina vertikalnog skoka (cm); FT – vrijeme provedeno u zraku (ms); APP – generirana sila tijekom odraza (N); r – Pearsonov koeficijent korelacije; p – statistički značajna povezanost ($p < 0,05$).

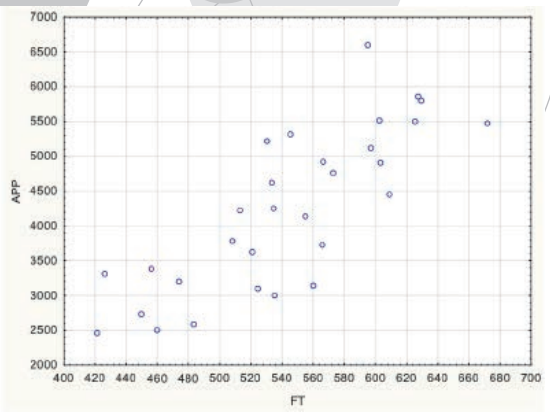
Korelacijskom analizom utvrđene su statistički značajne i visoke pozitivne povezanosti između svih analiziranih varijabli eksplozivne snage. Između visine skoka (HJ) i vremena provedenog u zraku (FT) utvrđena je vrlo visoka korelacija ($r = 0,97$; $p < 0,05$), što ukazuje da ispitanici s većom visinom skoka ostvaruju i dulje vrijeme leta. Također, utvrđena je visoka pozitivna povezanost između visine skoka i generirane sile (APP) ($r = 0,83$; $p < 0,05$), kao i između vremena provedenog u zraku i generirane sile ($r = 0,81$; $p < 0,05$). Dobiveni rezultati ukazuju na međusobnu povezanost analiziranih varijabli, pri čemu povećanje jedne varijable prati povećanje druge. Sve utvrđene korelacije su statistički značajne na razini $p < 0,05$, što potvrđuje pouzdanost dobivenih odnosa među varijablama.



Slika 1. Prikaz povezanosti varijable između visine skoka u vis (HJ) i varijable vremena provednog u zraku (FT).



Slika 2. Prikaz povezanosti između varijable visine skoka u vis (HJ) i varijable generirane sile (APP).



3.Prikaz povezanosti između varijable vremena provedenog u zraku (FT) i varijable generirane sile (APP).

Rasprava

Dobiveni rezultati ovog istraživanja imaju značajnu praktičnu primjenu u području kineziologije i sportske prakse. S obzirom na utvrđene visoke korelacije između visine skoka, vremena provedenog u zraku i generirane sile, može se zaključiti da se jednostavnije i pristupačnije mjere, poput vremena leta ili visine skoka, mogu koristiti kao pouzdani indikatori eksplozivne snage donjih ekstremiteta, što potvrđuju i prethodna istraživanja (Markovic et al., 2004; Samozino et al., 2008). U praktičnom smislu, treneri i kineziolozi mogu koristiti testove vertikalnog skoka kao brzu i efikasnu metodu za procjenu neuromuskularnih sposobnosti, praćenje napretka tijekom treninga te evaluaciju učinkovitosti različitih programa treninga snage i eksplozivnosti (Cormie et al., 2011; McMahon et al., 2018). Nadalje, rezultati upućuju na to da poboljšanje mišićne snage može izravno utjecati na povećanje visine skoka i produženje vremena provedenog u zraku, što ima važnu ulogu u sportovima koji zahtijevaju eksplozivne pokrete poput košarke, odbojke i nogometa (Bosco et al., 1983). Osim u sportu, ovi se rezultati mogu primijeniti i u rekreativnoj populaciji, posebice u programima usmjerenima na razvoj funkcionalnih sposobnosti i prevenciju ozljeda. Praćenje promjena u izvedbi skoka može poslužiti kao indikator općeg stanja mišićno-koštanog sustava i razine neuromuskularne koordinacije (Jaric, 2002; Sheppard & Newton, 2012). Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da su analizirane varijable međusobno povezane te da njihovo praćenje može imati značajnu ulogu u dijagnostici, planiranju i optimizaciji trenažnog procesa, kako u sportskom tako i u rekreativnom kontekstu. Ovakav pristup omogućuje jednostavnu i ekonomičnu procjenu eksplozivne snage, čime se povećava dostupnost dijagnostičkih postupaka u svakodnevnoj praksi.

Zaključak

Istraživanja pokazuju da je eksplozivna snaga ključna komponenta motoričkih vještina kod rekreativnih sportaša i značajno utječe na izvedbu u zadacima koji zahtijevaju brzo generiranje sile. Rezultati su pokazali da su ispitanici imali umjerenu do visoku razinu eksplozivnosti. To pokazuje da ljudi koji nisu sportaši također mogu poboljšati svoje fizičke sposobnosti redovitom aktivnošću. Rezultati istraživanja vrlo jasno pokazuju da postoji snažna i pozitivna veza između toga koliko visoko netko može skočiti i koliko dugo može ostati u zraku. Ova veza potvrđuje biomehaničku logiku skoka, koja kaže da veća visina znači dulje vrijeme leta. To dodatno potvrđuje da vrijeme provedeno u zraku može biti dobar način za mjerenje eksplozivne snage, osobito ako nemate posebne mjerne alate. Postojala je i vrlo snažna povezanost između visine skoka i sile koju je proizvela. To pokazuje koliko je važno brzo akumulirati silu kako bi se postigli bolji rezultati u eksplozivnim pokretima. Ovi rezultati potvrđuju da je generiranje sile ključni čimbenik za performanse skoka te da jačanje mišićne snage može izravno poboljšati eksplozivne performanse. Razlike uočene između muških i ženskih ispitanika dodatno potvrđuju utjecaj bioloških i fizioloških čimbenika na povećanje eksplozivne moći. Muški ispitanici postigli su bolje rezultate u svim ispitivanim varijablama, vjerojatno zbog veće mišićne mase i povoljnijeg omjera mišićnih vlakana. Ovi nalazi usklađeni su s utvrđenim znanstvenim saznanjima i dodatno potvrđuju važnost personaliziranog pristupa u planiranju obuke. Ovo istraživanje pruža značajne uvide u međusobne odnose ključnih varijabli eksplozivnosti među rekreativnim sportašima i može poslužiti kao temelj za daljnja istraživanja i unapređenje metodologija treninga. Postoje neka ograničenja, poput malog uzorka i malog broja varijabli, ali rezultati su korisni u sportu i rekreaciji, osobito kada je riječ o mjerenju i poboljšanju eksplozivne snage.

Literatura

1. Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics.
2. Bosco, C., Komi, P. V., & Ito, A. (1983). Prestretch potentiation of human skeletal muscle during ballistic movement. Acta Physiologica Scandinavica, 119(4), 365–372.
3. Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1—Biological

basis of maximal power production. Sports Medicine, 41(1), 17–38.
4. Jarić, S. (2002). Muscle strength testing: Use of normalisation for body size. Sports Medicine, 32(10), 615–631.
5. Komi, P. V. (2003). Strength and power in sport. Blackwell Science.
6. Lenoir, M. (2005). The "how" and "why" of the ancient Greek long jump with weights: A fivefold symmetric jump in a row? Journal of Sports Sciences, 23(10), 1033–1043.
7. Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. Journal of Strength and Conditioning Research, 18(3), 551–555.
8. Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuromusculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. Sports Medicine, 40(10), 859–895.
9. McMahon, J. J., Suchomel, T. J., Lake, J. P., & Comfort, P. (2018). Understanding the key phases of the countermovement jump. Strength and Conditioning Journal, 40(4), 96–106.
10. Murr, S., et al. (2023). Monitoring countermovement jump performance for division athletes. American Journal of Sports Science, 11(1), 33–42.
11. Noetel, M., et al. (2024). Effect of exercise for depression: Systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. British Journal of Sports Medicine.
12. Rebar, A. L., et al. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety. Health Psychology Review, 9(3), 366–378.
13. Samozino, P., Morin, J. B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. Journal of Biomechanics, 41(14), 2940–2945.
14. Suchomel, T. J., Nimphius, S., & Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. Sports Medicine, 46(10), 1419–1449.
15. Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2017). Health benefits of physical activity. Current Opinion in Cardiology, 32(5), 541–556.
16. World Health Organization. (2020). Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.
17. Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). Science and practice of strength training. Human Kinetics.

Izvorni znanstveni rad

TRADICIONALNI TRENING S OTPOROM VS SUPERSET TRENING

Ivan Furdin
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
ivan.furdin@student.kif.hr

Tomislav Gašparić
Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet
tomislav.gasparic1@student.kif.hr

Sažetak
Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li statistički značajna razlika između tradicionalnog i superset načina treninga s otporom na tjelesnu masu, volumen i sastav tijela. U istraživanju je sudjelovalo 36 zdravih muškaraca prosječne dobi 33,72 ± 9,04 godina s prethodnim iskustvom treninga s otporom. Sudionici su nasumično raspoređeni u dvije skupine: skupinu tradicionalnog treninga s otporom, odnosno serijskog treninga (SERT; n=18) i skupinu superset treninga (SUPT; n=18). Program treninga trajao je osam tjedana, odnosno ukupno 24 treninga, podijeljena u tri tjedne sesije.

Prije i nakon intervencije provedena su antropometrijska mjerenja koja su uključivala tjelesnu masu, opsege tijela te procjenu postotka masnog tkiva metodom sedam kožnih nabora. Za analizu podataka korištena je mixed ANOVA za ponovljena mjerenja.
Rezultati su pokazali statistički značajan glavni efekt vremena kod tjelesne mase, opsega nadlaktice, opsega trbuha, postotka masnog tkiva i omjera opsega struka i bokova ($p < 0.05$). U obje skupine zabilježeno je smanjenje tjelesne mase, opsega trbuha, postotka masnog tkiva i omjera opsega struka i bokova, uz blago povećanje opsega nadlaktice. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između skupina niti interakcija vrijeme × grupa ($p > 0.05$), što ukazuje da oba načina treninga ostvaruju slične učinke na promatrane antropometrijske karakteristike.
Zaključno, tradicionalni i superset trening s otporom jednako su učinkoviti u poboljšanju sastava tijela i održavanju odnosno povećanju mišićne mase. Superset trening može predstavljati vremenski učinkovitiju alternativu tradicionalnom treningu zbog kraćeg trajanja treninga uz ostvarivanje sličnih adaptacijskih učinaka

Ključne riječi: *trening s otporom, superset trening, sastav tijela, mišićna masa, antropometrija*

TRADITIONAL RESISTANCE TRAINING VS. SUPERSET TRAINING

Abstract
This study aimed to determine whether there is a statistically significant difference between traditional resistance training and superset resistance training on body mass, body volume, and body composition. The study included 36 healthy men with a mean age of 33.72 ± 9.04 years who had previous resistance training experience. Participants were randomly assigned to two groups: the traditional resistance training group, i.e., the set training group (SERT; n = 18), and the superset training group (SUPT; n = 18). The training program lasted eight weeks and consisted of a total of 24 training sessions divided into three weekly sessions.

Anthropometric measurements were conducted before and after the intervention and included body mass, body circumferences, and body fat percentage assessment using the seven-site skinfold method. Data were analyzed using mixed repeated measures ANOVA.

The results showed a statistically significant main effect of time for body mass, upper arm circumference, waist circumference, body fat percentage, and waist-to-hip ratio ($p < 0.05$). Both groups demonstrated reductions in body mass, waist circumference, body fat percentage, and waist-to-hip ratio, along with a slight increase in upper arm circumference. No statistically significant differences between groups or time × group interactions were found ($p > 0.05$), indicating that both training methods produced similar effects on the observed anthropometric characteristics.

In conclusion, both traditional and superset resistance training are equally effective in improving body composition and maintaining or increasing muscle mass. Superset training may represent a more time-efficient alternative to traditional

Keywords: *resistance training, superset training, body composition, muscle mass, anthropometry*

*U*vod

Trening s otporom je jedna od najprimjenjivijih metoda treninga s dokazanim djelovanjem u smanjuju tjelesne masnoće i povećanja površine poprečnog presjeka mišića (Hang, S. i sur., 2025). Definira se kao oblik vježbanja tijekom kojeg se primjenjuje mišićna sila kako bi se prevladala razna vanjska opterećenja poput šipki, bučica, elastičnih traka, girja i sprava (Hughes, D. C. i sur., 2018). Ima široku primjenu od rekreativaca do vrhunskih sportaša i populacije u rehabilitaciji najčešće s ciljem razvoja mišićne snage, hipertrofije i funkcionalnih sposobnosti (Zhang, X. i sur., 2025).

Velik broj istraživanja je provedeno na temu treninga s otporom te je dokazano mnogo pozitivnih činjenica. Naime postoje veliki benefiti ovakvog tipa treninga na zdravlje kao što je poboljšanje metabolizma glukoze i smanjenje faktora rizika za metabolički sindrom, poput inzulinske rezistencije i dislipidemije (Paluch, A. i sur., 2024, Malekyan Fini, E. i Ahmadizad, S., 2021). Također snižava razinu kolesterola i poboljšava lipidne profile te na taj način pridonosi prevenciji kardovaskularnih bolesti (Leib, D. J., 2007). Ovim se treningom angažiraju velike mišićne skupine te je tako povećana i potrošnja energije što naglašava njegovu učinkovitost u smanjenju trbušne masnoće doprinoseći dugoročnom metaboličkom zdravlju (Meka, N. i sur., 2008).

Trening s otporom u svojoj tradicionalnoj formi uključuje izvođenje više serija vježbi s odmorom nakon svake serije. Kada se završe sve serije jedne vježbe tada se prelazi na drugu vježbu (MacDonald, C. J., i sur., 2012). S obzirom da je danas ljudima najveći ograničavajući faktor u procesu treninga vrijeme, rekreativcima zbog prenatrpanosti obavezama, a sportašima zbog zgusnutih rasporeda te svi tragaju za vremenski učinkovitijim metodama treninga (Hoare, E. i sur., 2017). Tako se pojavio superset trening koji uključuje izvođenje dvije ili više vježbi uzastopno s minimalnim odmorom ili bez odmora između serija (Iversen, V. M. i sur., 2021). Superset trening se može provoditi na više načina, uparivanjem vježbi za agonističke skupine mišića (npr. ekstenzija nogu i čučanj), različite skupine mišića (npr. potisak iznad glave i čučanj) i uparivanje agonističkih i antagonističkih skupina mišića (npr. biceps pregib i triceps ekstenzija) (Burke, R. i sur., 2024). Zhang i suradnici su utvrdili da ja trajanje treninga 37% manje kada se trening provodi korištenjem supersetova umjesto tradicionalnog načina treniranja s otporom uz zadržavanje jednakog volumskog opterećenja treninga (2025). Robbins je sa suradnicima usporedio učinke supersetova u odnosu na tradicionalni trening s otporom na snagu u jednom maksimalnom ponavljanju u dvije višeslojne vježbe (povlačenje na klupi i potisak s klupe) i pronašli su slična povećanja maksimalne snage između skupina nakon osmotjednog razdoblja treninga (2009). Kasnije je dokazao da se akutna proizvodnja snage i aktivacija mišića ne razlikuje između ove dvije vrste treninga (Robbins DW. i sur., 2010). Markeri oštećenja mišića, anabolizma i katabolizma su veći nakon treninga supersetova što nam ukazuje na veći metabolički stres primjenom te vrste treninga (Weakley, J. J. S. i sur., 2017).

Burke i suradnici su proveli istraživanje u kojem je sudjelovalo četrdeset troje sudionika koji su trenirali s otporom, raspoređeni su nasumično u superset skupinu i tradicionalni trening s otporom. Rezultati su pokazali da su obje intervencije povećale debljinu mišića gornjeg i donjeg dijela tijela i poboljšale su izvedbu vertikalnog skoka, izometričku snagu, dinamičku snagu i mišićnu izdržljivost što nas dovodi do zaključka da oba tipa treninga poboljšavaju izdržljivost, hipertrofiju, snagu i jakost (2024). S obzirom na dobivene dokaze zaključujemo da se superset treningom može značajno uštedjeti vrijeme za dobivanje podjednakih rezultata. Iz tog razloga mnogi rekreativci i sportaši biraju upravo taj tip treninga. Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoji li statistički značajna razlika između tradicionalnog i superset načina rada treninga s opterećenjem na tjelesnu masu, volumen i sastav tijela.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 36 zdravih muškaraca prosječne dobi 33,72 +/- 9,04 godina. Muškarci su rekreativci koji su imali prethodno iskustvo treninga s otporom. Redovitim treningom s otporom od minimalno 2 treninga tjedno, 3 mjeseca u kontinuitetu prije provedbe istraživanja, bavilo se 30 muškaraca, dok 6 muškaraca nije imalo taj kontinuitet.
Sudionici nisu konzumirali anaboličke steroide ili bilo koja druga ilegalna sredstva za koja se zna da povećavaju veličinu mišića u tekućoj ili prošloj godini.

Nasumično su raspoređeni u dvije eksperimentalne, paralelne skupine: skupina tradicionalnog treninga s otporom, odnosno serijskog treninga (SERT: n=18) te skupina superset treninga (SUPT: n=18). Randomizacija skupine provedena je korištenjem blok randomizacije, s dva sudionika po bloku, putem online softvera (www.randomizer.org). Svi sudionici su dobrovoljno pristupili istraživanju.

Uzorak varijabli

Prije samog istraživanja ispitanici su odradili mjerenje. Mjerenje se sastojalo od vaganja tjelesne mase elektoničkom vagom, mjerenja opsega tijela centimetarskom vrpcom i mjerenja kožnih nabora Harpenden Skinfoldovim kaliperom. Vaganje

tijela odvijalo se samo u donjem rublju, a ostale mjere su se također uzimale direktno na koži. Centimetarskom vrpcom uzimale su se mjere nadlaktice obje ruke u ekstenziji i fleksiji, mjere opsega trbuha u razini pupka i mjere opsega gluteusa u razini najšireg dijela. Harpenden Skinfoldovim kaliperom su se mjerili kožni nabori na 7 točaka na tijelu, triceps, subskapularna regija, prsni koš, aksilarna regija, abdominalna, suprailijakalna regija i područje bedara. Procjena potkožnog masnog tkiva se računala Jackson-Pollockovom formulom (Elsey, A. i sur., 2021). Mjerenje se ponovilo nakon završetka ciklusa od 8 uzastopnih tjedana, odnosno 24 odrađene sesije. Isti mjeritelj je proveo prvo i posljednje mjerenje na identičan način.

Protokol istraživanja

Treninzi s otporom bili su podijeljeni u tri trenažne sesije. U prvoj sesiji sudionici su provodili trening za razvoj muskulature donjeg dijela tijela, u drugoj gornjeg, a u trećoj sesiji trening za razvoj mišića cijelog tijela, s naglaskom na mišiće gornjih ekstremiteta. Navedene tri trenažne sesije ponavljale su se kroz 8 uzastopnih tjedana. U tablicama su prikazane provedene vježbe u pojedinim sesijama s pripadajućim brojem serija, ponavljanja kroz tjedne te pauzama između serija. Također su prikazane uparene vježbe superset (SUPT) treninga.

Svakog tjedna zadani broj ponavljanja za vježbe u serijama bio je drugačiji. Prva tri tjedna ciklusa od 8 tjedana bila su udarna i sudionici su bili poticani da svaku seriju izvode bar 3 ponavljanja do točke trenutnog mišićnog otkazivanja, tj. nemogućnosti izvođenja još jednog koncentričnog ponavljanja uz zadržavanje standardizirane tehnike izvođenja vježbe. Četvrti tjedan ciklusa bio je tjedan rasterećenja gdje su sudionici izvodili serije vježbi sa smanjenim volumenom za 50% u odnosu na prvi tjedan ciklusa. Isti postupak od navedena 4 tjedna ponovio se još jednom.

Sudionici u SERT skupini završili su sve serije za jednu vježbu prije izvođenja druge vježbe, dok su oni u SUPT skupini izveli seriju za jednu vježbu nakon čega su odmah izveli i seriju za drugu vježbu, nakon čega su uslijedile dvije do tri minute odmora i ponavljali ukupno tri serije po superseriji.

Sve vježbe treninga s otporom nadzirali su magistri kineziologije kako bi se pratila pravilna izvedba vježbi i osigurala sigurnost sudionika. Kako bi se održao zadani broj ponavljanja, opterećenja su prilagođena od serije do serije unutar svake sesije, kao i tijekom trajanja istraživanja. Sudionicima je upućeno da se suzdrže od izvođenja bilo kakvih dodatnih treninga s otporom izvan samog istraživanja tijekom cijelog trajanja istraživanja.

Donji dio tijela

SERT	SUPT	Ime Vježbe	Broj serija	Broj ponavljanja	Pauze između serija
1.	1.	Romanian Deadlift	3	10/8/6/5	2-3 min
2.		Hip Thrust	3	10/8/6/5	
3.	2.	Squat – heels elevated	3	10/8/6/5	2-3 min
4.		Goblet Squat	3	10/8/6/5	
5.	3.	Walking Lunges	3	10/8/6/5	2-3 min
6.		Single Leg Calf Raises	3	10/8/6/5	

Gornji dio tijela

SERT	SUPT	Ime Vježbe	Broj serija	Broj ponavljanja	Pauze između serija
1.	1.	Incline Bench Press	3	10/8/6/5	2-3 min
2.		Barbell Row	3	10/8/6/5	
3.	2.	Decline Bench Press	3	10/8/6/5	2-3 min
4.		T-Bar Row – wide grip	3	10/8/6/5	
5.	3.	Push-Ups	3	10/10/10/10	2-3 min
6.		Face Pull	3	10/8/6/5	

Trening cijelog tijela

SERT	SUPT	Ime Vježbe	Broj serija	Broj ponavljanja	Pauza između serija
1.	1.	Bulgarian Split Squat	3	10/8/6/5	2-3 min
2.		Bench Press	3	10/8/6/5	
3.		T-Bar Row – close grip	3	10/8/6/5	
4.	2.	Incline Biceps Curl	3	15/12/10/8	2-3 min
5.		Triceps V-Bar Pushdown	3	15/12/10/8	
6.	3.	Concentration Curl	3	15/12/10/8	2-3 min
7.		Triceps Rope Pushdown	3	15/12/10/8	
8.	4.	Overhead Press	3	10/8/6/5	2-3 min
9.		Lateal Raises	3	15/12/10/8	
10.		Front Raises	3	15/12/10/8	

Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni korištenjem programa Statistica 14.0 (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA, SAD). Za sve ispitivane varijable izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (M), standardna devijacija (SD), minimalna i maksimalna vrijednost rezultata. Normalnost distribucije podataka provjerena je Shapiro-Wilkovim testom te analizom indeksa simetričnosti i zakrivljenosti distribucije.

Za utvrđivanje razlika između grupa i mjerenja korištena je mixed analiza varijance za ponovljena mjerenja (Mixed ANOVA), pri čemu je faktor vrijeme (inicijalno i finalno mjerenje) predstavljao unutarispitanički faktor, dok je faktor grupa (SERT i SUPT) predstavljao izmeđuispitanički faktor. Analizirani su glavni efekti vremena i grupe te efekt interakcije vrijeme × grupa. Uz razinu statističke značajnosti prikazane su i vrijednosti parcijalnog eta kvadrata (η^2p) kao pokazatelja veličine učinka. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0.05$.

Rezultati

U Tablici 1 prikazani su deskriptivni pokazatelji ispitivanih varijabli za grupu SERT (N = 18). Rezultati pokazuju kako je prosječna tjelesna masa ispitanika na inicijalnom mjerenju iznosila 90.37 kg, dok je na finalnom mjerenju zabilježeno smanjenje na 88.34 kg. Također, zabilježeno je blago povećanje opsega nadlaktice u fleksiji desne ruke s 36.42 cm na 36.82 cm, kao i lijeve ruke s 36.04 cm na 36.35 cm. S druge strane, prosječne vrijednosti opsega trbuha smanjile su se s 95.25 cm na 93.28 cm, dok je opseg gluteusa smanjen s 104.21 cm na 103.25 cm. Nadalje, prosječan postotak masnog tkiva procijenjen metodom sedam kožnih nabora smanjen je s 14.71 % na 13.13 %, dok je omjer opsega struka i bokova smanjen s 0.91 na 0.90 između inicijalnog i finalnog mjerenja.

Analizom normalnosti distribucije pomoću Shapiro-Wilkovog testa utvrđeno je kako niti jedna varijabla nije pokazala statistički značajno odstupanje od normalne distribucije ($p > 0.05$). Vrijednosti indeksa simetričnosti i zakrivljenosti uglavnom se nalaze unutar prihvatljivih granica, što dodatno potvrđuje zadovoljavajuću normalnost distribucije podataka i opravdava primjenu parametrijskih statističkih postupaka u daljnjoj analizi.

Tablica 1 Deskriptivni pokazatelji ispitivanih varijabli za grupu SERT (N = 18)

Varijabla	Min	Max	M	SD	S-W	Is	Iz
TM_pre (kg)	66.20	130.20	90.37	14.46	0.17	1.06	2.47
TM_post (kg)	66.50	111.40	88.34	11.21	0.77	0.37	0.30
ONFD_pre (cm)	33.00	40.50	36.42	2.54	0.11	0.41	-1.14
ONFD_post (cm)	32.00	42.00	36.82	2.64	0.99	0.18	-0.24
ONFL_pre (cm)	32.50	40.00	36.04	2.44	0.16	0.40	-1.16
ONFL_post (cm)	31.80	41.00	36.35	2.40	0.99	0.23	-0.21
OT_pre (cm)	80.30	119.00	95.25	9.80	0.60	0.68	0.66
OT_post (cm)	77.00	107.50	93.28	7.78	0.91	-0.25	-0.12
OG_pre (cm)	92.00	125.50	104.21	7.52	0.11	1.15	2.94
OG_post (cm)	93.00	117.50	103.25	5.67	0.25	0.52	1.78
%PM(7KN)_pre	5.30	27.20	14.71	5.25	0.22	0.29	1.21
%PM(7KN)_post	5.30	21.88	13.13	4.20	0.27	-0.04	0.47
OOSIB_pre	0.82	1.03	0.91	0.06	0.63	0.00	-0.81
OOSIB_post	0.82	1.00	0.90	0.05	0.76	0.07	-0.65

Napomena. M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Max – postignuti maksimum; Min – postignuti minimum; S-W – Shapiro-Wilk test; Is – indeks simetričnosti; Iz – indeks zakrivljenosti; TM_pre – tjelesna masa inicijalno; TM_post – tjelesna masa finalno; ONFD_pre – opseg nadlaktice fleksija desna inicijalno; ONFD_post – opseg nadlaktice fleksija desna finalno; ONFL_pre – opseg nadlaktice fleksija lijeva inicijalno; ONFL_post – opseg nadlaktice fleksija lijeva finalno; OT_pre – opseg trbuha inicijalno; OT_post – opseg trbuha finalno; OG_pre – opseg gluteusa inicijalno; OG_post – opseg gluteusa finalno; %PM(7KN)_pre – postotak masti (7 kožnih nabora) inicijalno; %PM(7KN)_post – postotak masti (7 kožnih nabora) finalno; OOSIB_pre – omjer opsega struka i bokova inicijalno; OOSIB_post – omjer opsega struka i bokova finalno; $p < 0.05$; **p** < 0.01.*

U Tablici 2 prikazani su deskriptivni pokazatelji ispitivanih varijabli za grupu SUPT (N = 18). Rezultati pokazuju kako je prosječna tjelesna masa ispitanika na inicijalnom mjerenju iznosila 90.51 kg, dok je na finalnom mjerenju zabilježeno smanjenje na 89.07 kg. Kod opsega nadlaktice u fleksiji desne ruke zabilježeno je povećanje prosječne vrijednosti s 36.40 cm na 36.69 cm, dok je kod lijeve ruke prosječna vrijednost povećana s 36.04 cm na 36.46 cm. Nadalje, prosječan opseg trbuha smanjen je s 96.38 cm na 94.63 cm, dok je opseg gluteusa smanjen s 105.03 cm na 104.43 cm. Također, prosječan postotak masnog tkiva procijenjen metodom sedam kožnih nabora smanjen je s 16.22 % na 14.70 %, dok je omjer opsega struka i bokova smanjen s 0.92 na 0.91 između inicijalnog i finalnog mjerenja.

Analizom normalnosti distribucije pomoću Shapiro-Wilkovog testa utvrđeno je kako većina varijabli ne odstupa statistički značajno od normalne distribucije ($p > 0.05$). Ipak, kod varijabli opseg gluteusa na finalnom mjerenju (OG_post) i omjer opsega struka i bokova na finalnom mjerenju (OOSIB_post) utvrđeno je statistički značajno odstupanje od normalne distribucije ($p < 0.05$). Vrijednosti indeksa simetričnosti i zakrivljenosti kod ostalih varijabli uglavnom se nalaze unutar prihvatljivih granica, što upućuje na zadovoljavajuću distribuciju podataka i omogućava primjenu parametrijskih statističkih postupaka u daljnjoj analizi.

Tablica 2 Deskriptivni pokazatelji ispitivanih varijabli za grupu SUPT (N = 18)

Varijabla	Min	Max	M	SD	S-W	Is	Iz
TM_pre (kg)	64.90	124.30	90.51	15.15	0.76	0.56	0.41
TM_post (kg)	66.40	117.20	89.07	12.71	0.78	0.47	0.57
ONFD_pre (cm)	32.80	40.50	36.40	2.37	0.37	0.06	-1.01
ONFD_post (cm)	33.50	40.50	36.69	2.17	0.52	0.17	-1.00
ONFL_pre (cm)	32.00	42.00	36.04	2.86	0.60	0.38	-0.47
ONFL_post (cm)	32.50	41.00	36.46	2.77	0.30	0.26	-0.83
OT_pre (cm)	78.00	120.00	96.38	12.34	0.49	0.51	-0.58
OT_post (cm)	78.00	116.00	94.63	10.49	0.43	0.59	-0.10
OG_pre (cm)	88.00	128.50	105.03	8.17	0.06	0.88	3.90
OG_post (cm)	89.50	126.50	104.43	7.57	0.05*	1.08	4.00
%PM(7KN)_pre	8.92	24.46	16.22	4.75	0.31	0.40	-0.82
%PM(7KN)_post	7.62	22.68	14.70	4.35	0.71	0.35	-0.61
OOSIB_pre	0.80	1.08	0.92	0.07	0.30	0.75	0.55
OOSIB_post	0.80	1.10	0.91	0.07	0.04*	1.37	2.21

Napomena. M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Max – postignuti maksimum; Min – postignuti minimum; S-W – Shapiro-Wilk test; Is – indeks simetričnosti; Iz – indeks zakrivljenosti; TM_pre – tjelesna masa inicijalno; TM_post – tjelesna masa finalno; ONFD_pre – opseg nadlaktice fleksija desna inicijalno; ONFD_post – opseg nadlaktice fleksija desna finalno; ONFL_pre – opseg nadlaktice fleksija lijeva inicijalno; ONFL_post – opseg nadlaktice fleksija lijeva finalno; OT_pre – opseg trbuha inicijalno; OT_post – opseg trbuha finalno; OG_pre – opseg gluteusa inicijalno; OG_post – opseg gluteusa finalno; %PM(7KN)_pre – postotak masti (7 kožnih nabora) inicijalno; %PM(7KN)_post – postotak masti (7 kožnih nabora) finalno; OOSIB_pre – omjer opsega struka i bokova inicijalno; OOSIB_post – omjer opsega struka i bokova finalno; $p < 0.05$; **p** < 0.01.*

U Tablici 3 prikazani su rezultati mixed ANOVA analize za ispitivane varijable između grupe serijskog treninga (SERT) i grupe superset treninga (SUPT). Analizom glavnog efekta vremena utvrđene su statistički značajne promjene kod varijabli tjelesna masa (TM), opseg nadlaktice fleksija desna (ONFD), opseg nadlaktice fleksija lijeva (ONFL), opseg trbuha (OT), postotak masnog tkiva procijenjen metodom sedam kožnih nabora (%PM(7KN)) i omjer opsega struka i bokova (OOSIB) ($p < 0.05$). Kod navedenih varijabli u obje grupe zabilježeno je smanjenje tjelesne mase, opsega trbuha, postotka masnog tkiva i omjera opsega struka i bokova, dok je kod opsega nadlaktice zabilježeno blago povećanje vrijednosti između inicijalnog i finalnog mjerenja. Najveći efekt vremena utvrđen je kod varijable %PM(7KN) ($F = 46.67$; $p < 0.001$; $\eta^2 p = 0.58$).

S druge strane, kod varijable opseg gluteusa (OG) nije utvrđena statistički značajna promjena kroz vrijeme ($p > 0.05$), iako je vidljiv trend blagog smanjenja vrijednosti u obje grupe.

Analizom glavnog efekta grupe nije utvrđena statistički značajna razlika niti kod jedne promatrane varijable ($p > 0.05$). Također, nije utvrđena statistički značajna interakcija vrijeme × grupa niti za jednu analiziranu varijablu ($p > 0.05$), što ukazuje kako oba programa treninga imaju sličan učinak na promatrane antropometrijske karakteristike ispitanika.

Tablica 3 Rezultati mixed ANOVA analize za ispitivane varijable

Varijabla	SERT Pre M±SD	SERT Post M±SD	SUPT Pre M±SD	SUPT Post M±SD	Vrijeme F(p; η^2p)	Grupa F(p; η^2p)	Interakcija F(p; η^2p)
TM	90.37 ± 14.46	88.34 ± 11.21	90.51 ± 15.15	89.07 ± 12.71	5.48 (0.03; 0.14)	0.01 (0.92; 0.00)	0.16 (0.70; 0.01)
ONFD	36.42 ± 2.54	36.82 ± 2.64	36.40 ± 2.37	36.69 ± 2.17	4.87 (0.03; 0.13)	0.01 (0.93; 0.00)	0.11 (0.74; 0.00)
ONFL	36.04 ± 2.44	36.35 ± 2.40	36.04 ± 2.86	36.46 ± 2.77	5.32 (0.03; 0.14)	0.00 (0.95; 0.00)	0.12 (0.74; 0.00)
OT	95.25 ± 9.80	93.28 ± 7.78	96.38 ± 12.34	94.63 ± 10.49	7.29 (0.01; 0.18)	0.14 (0.71; 0.00)	0.03 (0.87; 0.00)
OG	104.21 ± 7.52	103.25 ± 5.67	105.03 ± 8.17	104.43 ± 7.57	3.07 (0.09; 0.08)	0.18 (0.68; 0.01)	0.16 (0.69; 0.01)
%PM(7KN)	14.71 ± 5.25	13.13 ± 4.20	16.22 ± 4.75	14.70 ± 4.35	46.67 (<0.001; 0.58)	1.01 (0.32; 0.03)	0.01 (0.91; 0.00)
OOSIB	0.91 ± 0.06	0.90 ± 0.05	0.92 ± 0.07	0.91 ± 0.07	4.59 (0.04; 0.12)	0.02 (0.90; 0.00)	0.00 (0.95; 0.00)

Napomena. M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; η^2p – parcijalni eta kvadrat; Vrijeme – glavni efekt vremena; Grupa – glavni efekt grupe; Interakcija – efekt interakcije vrijeme × grupa; TM – tjelesna masa; ONFD – opseg nadlaktice fleksija desna; ONFL – opseg nadlaktice fleksija lijeva; OT – opseg trbuha; OG – opseg gluteusa; %PM(7KN) – postotak masti procijenjen metodom sedam kožnih nabora; OOSIB – omjer opsega struka i bokova; SERT – grupa serijskog treninga; SUPT – grupa superset treninga.

Rasprava

Cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li statistički značajna razlika između tradicionalnog i superset načina rada treninga s otporom na tjelesnu masu, volumen i sastav tijela. Hang S. i suradnici zaključuju da trening s oporom poboljšava upravljanje tjelesnom masom, sastavom tijela te održavanju i povećanju mišićne mase (2025). Rezultati ovog istraživanja u skladu su s navedenim. Neovisno o tome koji način treninga s otporom koristili, tradicionalni ili superset trening, statistički ćete značajno utjecati na povećanje mišićne mase i smanjenje tjelesne mase. Važno je napomenuti da kada govorimo o tjelesnoj masi, sami trening s otporom, bez individualiziranog plana prehrane, nije dovoljan. Uz adekvatan plan prehrane prema ciljevima pojedinca, oba načina treniranja dovest će do jednakih rezultata.

Gledajući omjer struka i bokova, trening s otporom pokazao se superiorniji u odnosu na aerobni trening i visoko intenzivni intervalni trening nakon 12-tjedne intervencije (Hang, S. i sur., 2025). Uzimajući u obzir spomenuta saznanja nije neočekivano da su sudionici ove studije imali promjene u skladu s navedenim. Naime, statistički značajne promjene postignute su i u ovom istraživanju za opseg trbuha (OT), dok za opseg gluteusa (OG) nije pronađena statistički značajna promjena, ali omjer istih bio je manji.

Prema Wewege, M., A. i suradnicima trening s otporom statistički značajno smanjuje postotak potkožnog masnog tkiva kod zdravih odraslih osoba (2022). U spomenutoj meta-analizi u kojoj su obrađeni podaci 54 studije dokazano je da trening s otporom značajno smanjuje postotak tjelesne masti, masu tjelesne masti i viscelarnu masnoću tijela. Ovim radom potvrdili smo zaključke meta-analize te dobili statistički značajne promjene u postotku potkožnog masnog tkiva (%PM7KN) kod sudionika.

Promatrajući razlike između grupa, nije uočena statistički značajna razlika između tradicionalnog treninga s otporom i superset treninga u spomenutim varijablama. Razlike uočavamo kada promatramo akutno opterećenje nakon treninga. Naime, superset trening dovodi do veće koncentracije laktata u krvi, većeg broja otkucaja srca, veću potrošnju kisika i endogeni odgovor testosterona u usporedbi s tradicionalnim treningom s otporom (Zang, X. i sur., 2025, Realzola, R. A. i sur., 2021, Weakley, J. J. S. i sur., 2017). S obzirom na nedostatak vremena za trening kod rekreativaca i zgusnut raspored kod sportaša, superset trening pruža efikasniju metodu treniranja zbog jednakih benefita kao i tradicionalni trening, uz kraće trajanje treninga (Hoare, E. i sur., 2017, Zang, X. i sur., 2025).

Zaključak

Rezultatima ovog istraživanja zaključujemo kako primjenom oba načina treninga s otporom, tradicionalnog i superset treninga, ostvarujemo jednake rezultate u vidu održavanja i povećanja mišićne mase, omjera opsega struka i bokova te smanjena potkožnog masnog tkiva. Superset trening pokazao se kao efikasniji način treniranja zbog ostvarivanja jednakih rezultata kao i tradicionalnim načinom uz kraćem trajanje samog treninga. Pojedinac bi trebao sam odabrati koji način rada provoditi s obzirom na dostupno vrijeme i osobne preferencije. Važno je napomenuti da je velik broj istraživanja vezanih za ovu temu provedeno na muškarcima, što ukazuje na potrebu za istraživanja na ženskoj populaciji kako bi dobili čvrste dokaze i za žensku populaciju.

Literatura

1. Burke, R., Hermann, T., Piñero, A., Mohan, A., Augustin, F., Sapuppo, M., Coleman, M., Korakakis, P., Wolf, M., Swinton, P., & Schoenfeld, B. (2024). Less time, same gains: Comparison of superset vs. traditional set training on muscular adaptations [Preprint]. SportRxiv. https://doi.org/10.51224/SRXIV.419.
2. Elsey, A. M., Lowe, A. K., Cornell, A. N., Whitehead, P. N., & Conners, R. T. (2021). Comparison of the Three-Site and Seven-Site Measurements in Female Collegiate Athletes Using BodyMetrix™. International journal of exercise science, 14(4), 230–238. https://doi.org/10.70252/MBCK9241
3. Hang, S., Xiaoyu, L., Jue, W., Yingli, L., & Li, Z. (2025). Effects of resistance training and aerobic training on improving the composition of middle-aged adults with obesity in an interventional study. Scientific reports, 15(1), 33972. https://doi.org/10.1038/s41598-025-11076-w
4. Hoare, E., Stavreski, B., Jennings, G. L., & Kingwell, B. A. (2017). Exploring Motivation and Barriers to Physical Activity among Active and Inactive Australian Adults. Sports (Basel, Switzerland), 5(3), 47. https://doi.org/10.3390/sports5030047
5. Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to Endurance and Strength Training. Cold Spring Harbor perspectives in medicine, 8(6), a029769. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769
6. Iversen, V. M., Norum, M., Schoenfeld, B. J., & Fimland, M. S. (2021). No Time to Lift? Designing Time-Efficient Training Programs for Strength and Hypertrophy: A Narrative Review. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 51(10), 2079–2095. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01490-1
7. Leib, D. J. (2007). The effect of two modes of resistance training on cardiovascular disease risk factors. Medicine & Science in Sports & Exercise, 39(Suppl), S303. https://doi.org/10.1249/01.mss.0000274176.98431.b3
8. MacDonald, C. J., Lamont, H. S., & Garner, J. C. (2012). A comparison of the effects of 6 weeks of traditional resistance training, plyometric training, and complex training on measures of strength and anthropometrics. Journal of strength and conditioning research, 26(2), 422–431. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318220df79
9. Malekyian Fini, E., & Ahmadizad, S. (2021). Effect of resistance exercise and training and principles of prescribing it for cardiovascular patients. J. Shahid Sadoughi Univ. Med. Sci. https://doi.org/10.18502/ssu.v29i8.7658
10. Meka, N., Katragadda, S., Cherian, B., & Arora, R. R. (2008). Endurance exercise and resistance training in cardiovascular disease. Therapeutic advances in cardiovascular disease, 2(2), 115–121. https://doi.org/10.1177/1753944708089701
11. Paluch, A. E., Boyer, W. R., Franklin, B. A., Laddu, D., Lobelo, F., Lee, D. C., McDermott, M. M., Swift, D. L., Webel, A. R., Lane, A., & on behalf the American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Epidemiology and Prevention; and Council on Peripheral Vascular Disease (2024). Resistance Exercise Training in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2023 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation, 149(3), e217–e231. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001189
12. Realzola, R. A., Mang, Z. A., Millender, D. J., Beam, J. R., Bellovary, B. N., Wells, A. D., Houck, J. M., & Kravitz, L. (2022). Metabolic Profile of Reciprocal Supersets in Young, Recreationally Active Women and Men. *Journal of strength and conditioning research, 36*(10), 2709–2716. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003920
13. Robbins, D. W., Young, W. B., Behm, D. G., & Payne, W. R. (2009). Effects of agonist-antagonist complex resistance training on upper body strength and power development. Journal of sports sciences, 27(14), 1617–1625. https://doi.org/10.1080/02640410903365677
14. Robbins, D. W., Young, W. B., Behm, D. G., Payne, W. R., & Klimstra, M. D. (2010). Physical performance and electromyographic responses to an acute bout of paired set strength training versus traditional strength training. Journal of strength and conditioning research, 24(5), 1237–1245. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc60ec
15. Weakley, J. J. S., Till, K., Read, D. B., Roe, G. A. B., Darrall-Jones, J., Phibbs, P. J., & Jones, B. (2017). The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. European journal of applied physiology, 117(9), 1877–1889. https://doi.org/10.1007/s00421-017-3680-3
16. Wewege, M. A., Desai, I., Honey, C., Coorie, B., Jones, M. D., Clifford, B. K., Leake, H. B., & Hagstrom, A. D. (2022). The Effect of Resistance Training in Healthy Adults on Body Fat Percentage, Fat Mass and Visceral Fat: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 52(2), 287–300. https://doi.org/10.1007/s40279-021-01562-2
17. Zhang, X., Weakley, J., Li, H., Li, Z., & García Ramos, A. (2025). Superset versus traditional resistance training prescriptions: A systematic review and meta analysis exploring acute and chronic effects on mechanical, metabolic, and perceptual variables. Sports Medicine, 55, 953–975. https://doi.org/10.1007/s40279-025-02176-8

Izvorni znanstveni rad

NEKE MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI PROFESIONALNIH VATROGASACA

Nika Dedić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
nikadedic5@gmail.com

Mirjana Milić
Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet
mirjana.milic@kifst.eu

Sažetak
Cilj ovoga rada bio je utvrditi neke motoričke i funkcionalne sposobnosti profesionalnih vatrogasaca te analizirati razlike u dobivenim rezultatima prema prosječnoj kronološkoj dobi ukupnog uzorka. Istraživanje je provedeno na uzorku od 90 profesionalnih vatrogasaca s područja Splitsko-dalmatinske županije, prosječne kronološke dobi 28,83 ± 6,14 godina, koji su sudjelovali u postupku selekcije za zasnivanje radnog odnosa u vatrogasnoj djelatnosti.

U procjeni motoričkih i funkcionalnih sposobnosti primijenjeni su standardizirani testovi koji predstavljaju dio selekcijskog postupka, uključujući Cooperov test za procjenu aerobne izdržljivosti, podizanje trupa i sklekove za procjenu repetitivne snage, skok u dalj s mjesta za procjenu eksplozivne snage te skijaški čučanj za procjenu statičke izdržljivosti. Podaci su obrađeni primjenom deskriptivne statistike, uz izračun osnovnih statističkih parametara. Za potrebe analize razlika ispitanici su podijeljeni u dvije skupine prema prosječnoj kronološkoj dobi ukupnog uzorka, odnosno na mlađe i starije od prosječne vrijednosti dobi, a razlike između skupina utvrđene su primjenom parametrijskog t-testa.

Rezultati istraživanja ukazali su na zadovoljavajuću razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti većine ispitanika, uz prisutnost određenog broja pojedinaca koji nisu zadovoljili propisane kriterije. Značajne razlike prema prosječnoj kronološkoj dobi utvrđene su u Cooperovu testu, skijaškom čučnju i skoku u dalj s mjesta, dok u testu podizanja trupa nisu utvrđene značajne razlike. Rezultati testa sklekova ukazali su na tendenciju statističke značajnosti.

Dobiveni rezultati naglašavaju važnost sustavnog testiranja i selekcije u vatrogasnoj djelatnosti, s ciljem osiguravanja optimalne razine tjelesne pripremljenosti potrebne za učinkovito i sigurno obavljanje profesionalnih zadataka.

Ključne riječi: *izdržljivost, selekcija, snaga, tjelesna spremnost, vatrogasci*

SOME MOTOR AND FUNCTIONAL ABILITIES OF PROFESSIONAL FIREFIGHTERS

Abstract
This study aimed to determine selected motor and functional abilities of professional firefighters and to analyse differences in the obtained results according to the average chronological age of the sample. The study was conducted on a sample of 90 professional firefighters from Split-Dalmatia County, with an average chronological age of 28.83 ± 6.14 years, who took part in the selection process for employment in the firefighting service.

Motor and functional abilities were assessed using standardized tests that are part of the selection procedure, including the Cooper test for aerobic endurance, sit-ups and push-ups for repetitive strength, standing long jump for explosive strength, and the wall-sit test for static endurance. Data were processed using descriptive statistics, including the calculation of basic statistical parameters. For the purpose of analysing differences, participants were divided into two groups according to the average chronological age of the total sample, i.e., into those younger and older than the average age value, and differences between the groups were determined using the parametric t-test.

The results indicated a satisfactory level of motor and functional abilities in the majority of participants, with a certain proportion of individuals not meeting the prescribed criteria. Significant differences according to average chronological

age were found in the Cooper test, wall-sit test, and standing long jump, while no significant differences were found in sit-ups. Push-ups indicated a tendency toward statistical significance.

The findings highlight the importance of systematic testing and selection in the firefighting profession in order to ensure an optimal level of physical preparedness necessary for effective and safe job performance.

Keywords: *endurance, firefighters, physical fitness, selection, strength*

Uvod

Vatrogasna djelatnost predstavlja jedno od najzahtjevnijih zanimanja u suvremenom društvu, obilježeno izlaganjem visokim fizičkim naporima, nepovoljnim okolišnim uvjetima i stresnim situacijama koje zahtijevaju brzu i učinkovitu reakciju. Profesionalni vatrogasci tijekom intervencija izvode složene motoričke zadatke poput nošenja tereta, penjanja, savladavanja prepreka i evakuacije unesrećenih osoba, pri čemu su izloženi značajnom fiziološkom i biomehaničkom opterećenju (Gledhill & Jamnik, 1992; Smith, 2011). Zbog navedenog, adekvatna razina motoričkih i funkcionalnih sposobnosti predstavlja temelj uspješnog i sigurnog obavljanja vatrogasnih aktivnosti.

Motoričke sposobnosti, koje uključuju snagu, izdržljivost, koordinaciju, agilnost i brzinu, zajedno s funkcionalnim sposobnostima organizma, imaju ključnu ulogu u održavanju radne učinkovitosti vatrogasaca. Posebno se ističe važnost aerobne i anaerobne izdržljivosti, kao i eksplozivne i repetitivne snage, budući da intervencije često zahtijevaju dugotrajne napore visokog intenziteta (Williams-Bell i sur., 2009; Sheaff i sur., 2010). Također, funkcionalni status kardiovaskularnog i respiratornog sustava izravno utječe na sposobnost podnošenja opterećenja i oporavka tijekom i nakon intervencije (Smith, 2011).

Dosadašnja istraživanja ukazuju na značajnu povezanost između razine tjelesne spremnosti i učinkovitosti u obavljanju vatrogasnih zadataka. Utvrđeno je da vatrogasci s višom razinom kondicijske pripremljenosti postižu bolje rezultate u simulacijama intervencija i specifičnim testovima radne sposobnosti (Rhea i sur., 2004; Michaelides i sur., 2011). S druge strane, niža razina tjelesne spremnosti, kao i povećana tjelesna masa i nepovoljan sastav tijela, povezani su sa smanjenom radnom učinkovitošću i povećanim rizikom od ozljeda (Poston i sur., 2011; Nazari i sur., 2018). Navedeno dodatno naglašava potrebu sustavnog praćenja i unaprjeđenja tjelesne spremnosti ove specifične populacije.

U kontekstu profesionalnih zahtjeva vatrogasne službe, primjena standardiziranih testova za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti omogućuje objektivnu evaluaciju spremnosti pojedinaca te predstavlja važan alat u procesu selekcije, edukacije i kontinuiranog praćenja radne sposobnosti (Rhea i sur., 2004). Takav pristup doprinosi povećanju učinkovitosti intervencija, ali i očuvanju zdravlja i dugoročne radne sposobnosti vatrogasaca.

Cilj ovoga rada bio je utvrditi neke motoričke i funkcionalne sposobnosti profesionalnih vatrogasaca te analizirati razlike u dobivenim rezultatima prema prosječnoj kronološkoj dobi ukupnog uzorka.

Metode rada

Uzorak ispitanika obuhvaćao je 90 profesionalnih vatrogasaca s područja Splitsko-dalmatinske županije, prosječne kronološke dobi 28,83 ± 6,14 godina, koji su sudjelovali na natječaju za zasnivanje radnog odnosa u vatrogasnoj djelatnosti 2021. godine. Svi ispitanici imali su potvrdu o zdravstvenoj sposobnosti za obavljanje poslova u vatrogasnoj službi. Od ukupnog broja ispitanika, 9 ispitanika, odnosno 10%, nije zadovoljilo motoričke normative za prijem u radni odnos.

Uzorak varijabli uključivao je četiri motorička testa i Cooperov test za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Primijenjeni su sljedeći testovi: Cooperov test za procjenu aerobne izdržljivosti, podizanje trupa u jednoj minuti za procjenu repetitivne snage, sklekovi u jednoj minuti za procjenu repetitivne snage ruku i ramenog pojasa, skok u dalj s mjesta za procjenu eksplozivne snage te skijaški čučanj za procjenu statičke izdržljivosti. Svi testovi predstavljali su standardizirane kriterije za prijem u vatrogasnu službu te su bili vrednovani prema unaprijed definiranim bodovnim pragovima i pripadajućim ocjenama.

Testiranje ispitanika provedeno je 2021. godine u sportskoj dvorani i na vanjskom igralištu vatrogasne postrojbe Splitsko-dalmatinske županije. Mjerenja su provodile ovlaštene službene osobe zadužene za testiranje kandidata prilikom zapošljavanja. Podaci su ustupljeni uz suglasnost nadležnih tijela u svrhu znanstvenog istraživanja.

Za obradu podataka korištene su metode deskriptivne statistike, pri čemu su izračunate aritmetičke sredine, minimalne i maksimalne vrijednosti, standardne devijacije te koeficijenti asimetrije i zaobljenosti distribucije. Normalnost distribucije

provjerena je Kolmogorov-Smirnovljevim testom, uz određivanje MaxD vrijednosti. Za potrebe analize razlika ispitanici su podijeljeni u dvije skupine prema prosječnoj kronološkoj dobi ukupnog uzorka, odnosno na ispitanike mlađe i starije od prosječne vrijednosti dobi. Razlike u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima između tako formiranih skupina utvrđene su primjenom parametrijskog t-testa. Svi podaci obrađeni su računalnim programom Statistica 13.0.

Rezultati

U Tablici 1. prikazani su deskriptivni pokazatelji motoričkih i funkcionalnih sposobnosti ukupnog uzorka profesionalnih vatrogasaca Splitsko-dalmatinske županije (N=90)

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji motoričkih i funkcionalnih sposobnosti profesionalnih vatrogasaca Splitsko-dalmatinske županije (N=90)

Varijable	AS	Min	Max	SD	KS	Skew	Kurt
Kronološka dob	28,83	20,00	49,00	6,14	0,13	0,89	0,40
Cooperov test	2454,32	1450,00	3150,00	312,94	0,10	-0,60	0,64
Cooperov test – ocjena	3,84	2,00	5,00	0,74	/	/	/
Podizanje trupa	35,55	14,00	52,00	7,68	0,11	-0,41	-0,32
Podizanje trupa - ocjena	3,41	1,00	5,00	1,18	/	/	/
Sklekovi	35,16	11,00	61,00	9,01	0,06	0,24	0,44
Sklekovi - ocjena	3,78	1,00	5,00	1,18	/	/	/
Skijaški čučanj	131,52	60,00	222,00	31,57	0,10	0,45	0,44
Skijaški čučanj - ocjena	4,42	1,00	5,00	1,04	/	/	/
Skok u dalj s mjesta	226,66	180,00	280,00	19,02	0,09	-0,10	0,41
Skok u dalj s mjesta - ocjena	4,01	1,00	5,00	1,12	/	/	/
Konačna ocjena	3,89	1,40	5,00	0,77	/	/	/
						KS-test = 0,20	

Legenda: AS - aritmetička sredina, **Min** - minimalni rezultat, **Max** - maksimalni rezultat, **SD** - standardna devijacija, **KS** - Kolmogorov-Smirnovljev test, **Skew** - koeficijent asimetrije distribucije, **Kurt** - koeficijent zaobljenosti distribucije.

Analizom Tablice 1. vidljivo je da rezultati svih korištenih motoričkih testova te funkcionalnog testa značajno ne odstupaju od normalne distribucije čija granična vrijednost iznosi KS= 0,20. Najbolju prosječnu ocjenu ispitanici su postigli u testu *skijaški čučanj*, a iznosi 4,42, dok je najmanja ocjena postignuta u testu *podizanje trupa* i iznosi 3,41. Nadalje, profesionalni vatrogasci su u vremenskom razdoblju od 12 minuta prosječno pretrčali 2454,32 ± 312,94 m, dok su rezultati testa *skok u dalj s mjesta* ostvareni u rasponu od 180 do 280 cm.

Važno je naglasiti da 9 ispitanika nije zadovoljilo kriterijske vrijednosti propisanih normi te nisu ostvarili bodovni prag koji je uvjet za zasnivanje radnog odnosa u vatrogasnoj djelatnosti u području procjene tjelesnih sposobnosti kandidata. Naime prosječna konačna ocjena iznosi 3,89 s rasponom od nezadovoljavajuće vrijednosti 1,40 do maksimalne ocjene 5,00.

Koeficijenti asimetrije i zaobljenosti distribucije rezultata ukazuju na dobru osjetljivost svih korištenih varijabli.

Iz svega navedenog može se utvrditi da je opravdana primjena daljnje parametrijske analize rezultata.

U Tablici 2. prikazani su rezultati analize razlika primjenom t-testa motoričkih i funkcionalnih sposobnosti ukupnog uzorka profesionalnih vatrogasaca Splitsko-dalmatinske županije (N=90) prema prosječnoj kronološkoj dobi

Tablica 2. Analiza razlika motoričkih i funkcionalnih sposobnosti profesionalnih vatrogasaca Splitsko-dalmatinske županije (N=90) prema prosječnoj kronološkoj dobi

Varijable	T test	p
Cooperov test	3,73	0,00
Podizanje trupa	1,77	0,10
Sklekovi	2,00	0,07
Skijaški čučanj	3,25	0,01
Skok u dalj s mjesta	2,48	0,03

Legenda: T test – koeficijent analize razlika, p – razina značajnosti.

Analizom Tablice 2. vidljivo je da su značajne razlike između skupina profesionalnih vatrogasaca formiranih prema prosječnoj kronološkoj dobi (28,83 ± 6,14 godina), utvrđene u tri od ukupno pet primijenjenih testova. Najmlađi pristupnik imao je 20 godina, a najstariji 49 godina. Rezultati testa sklekovi upućuju na tendenciju statističke značajnosti, dok u testu *podizanja trupa* nisu utvrđene značajne razlike između skupina.

Rasprava

Dobiveni rezultati ukazuju na to da profesionalni vatrogasci posjeduju relativno zadovoljavajuću razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, što je i očekivano s obzirom na specifične zahtjeve vatrogasne djelatnosti. Ipak, činjenica da dio ispitanika nije zadovoljio propisane norme upućuje na određene nedostatke u razini tjelesne pripremljenosti, što može imati značajne implikacije na sigurnost i učinkovitost u obavljanju radnih zadataka.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s dosadašnjim spoznajama koje naglašavaju važnost razvijenosti snage, izdržljivosti i koordinacije za uspješno obavljanje vatrogasnih intervencija (Gledhill & Jamnik, 1992; Rhea i sur., 2004). Posebno se ističe značaj funkcionalnih sposobnosti, odnosno aerobne izdržljivosti procijenjene Cooperovim testom, koja predstavlja ključan čimbenik u podnošenju dugotrajnih opterećenja tijekom intervencija (Smith, 2011).

S obzirom na strukturu primijenjenih testova, može se zaključiti da su oni adekvatno obuhvatili ključne komponente tjelesne spremnosti relevantne za vatrogasnu profesiju. Testovi podizanja trupa i sklekova omogućuju procjenu repetitivne snage, dok skok u dalj s mjesta i skijaški čučanj procjenjuju eksplozivnu i statičku izdržljivost.

Rezultati također ukazuju na važnost kontinuiranog praćenja i unaprjeđenja tjelesne spremnosti vatrogasaca. Istraživanja pokazuju da viša razina tjelesne pripremljenosti pozitivno utječe na radnu učinkovitost i smanjuje rizik od ozljeda (Poston i sur., 2011; Nazari i sur., 2018). S druge strane, nedovoljna razina kondicije može dovesti do smanjenja operativne sposobnosti i povećanja rizika za zdravlje vatrogasaca.

Uzimajući u obzir dobivene rezultate i njihovu povezanost s dosadašnjim istraživanjima, može se zaključiti da je nužno sustavno provoditi programe kondicijske pripreme i redovito testirati motoričke i funkcionalne sposobnosti vatrogasaca. Takav pristup omogućuje pravovremeno prepoznavanje nedostataka i njihovo ciljano unaprjeđenje, čime se doprinosi povećanju sigurnosti i učinkovitosti vatrogasnih intervencija.

Zaključak

Cilj ovoga rada bio je utvrditi neke motoričke i funkcionalne sposobnosti na uzorku od 90 profesionalnih vatrogasaca s područja Splitsko-dalmatinske županije te analizirati razlike u dobivenim rezultatima prema prosječnoj kronološkoj dobi ukupnog uzorka. Dobiveni rezultati ukazali su na postojanje zadovoljavajuće razine tjelesne pripremljenosti većine ispitanika, uz istovremeno prisutne razlike u pojedinim motoričkim i funkcionalnim sposobnostima.

Značajne razlike prema prosječnoj kronološkoj dobi utvrđene su u *Cooperovu testu, skijaškom čučnju i skoku u dalj s mjesta,* dok u testu *podizanja trupa* nisu utvrđene značajne razlike. Rezultati testa *sklekovi* upućuju na tendenciju statističke značajnosti. Nadalje, utvrđeno je kako dio ispitanika ne zadovoljava propisane kriterije, što upućuje na potrebu kontinuiranog praćenja i unaprjeđenja tjelesne spremnosti. Također, primijenjeni testovi pokazali su se prikladnima za procjenu sposobnosti relevantnih za obavljanje vatrogasne djelatnosti.

Znanstveni doprinos ovog rada očituje se u proširivanju spoznaja o motoričkim i funkcionalnim sposobnostima profesionalnih vatrogasaca te potvrđivanju primjenjivosti standardiziranih testova u procjeni njihove radne sposobnosti. Stručni doprinos rada ogleda se u mogućnosti primjene dobivenih rezultata u procesu selekcije, praćenja i unaprjeđenja tjelesne pripremljenosti vatrogasaca.

Ograničenje ovog istraživanja odnosi se na činjenicu da je uzorak ispitanika obuhvaćao vatrogasce iz jedne vatrogasne postrojbe na području Splitsko-dalmatinske županije, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata. Buduća istraživanja trebala bi uključiti veći broj ispitanika iz različitih vatrogasnih postrojbi na razini Republike Hrvatske, uz uspostavu centralne baze podataka, kao i mogućnost usporedbe s međunarodnim vatrogasnim sustavima.

Literatura

1. Gledhill, N., & Jamnik, V. K. (1992). Characterization of the physical demands of firefighting. *Canadian Journal of Sport Sciences, 17*(3), 207–213.
2. Michaelides, M. A., Parpa, K. M., Thompson, J., & Brown, B. (2011). Predicting performance on a firefighter's ability test from fitness parameters. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 82*(4), 683–689. https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599806
3. Nazari, G., MacDermid, J. C., Sinden, K. E., D'Amico, R., & Tang, A. (2018). Prevalence of musculoskeletal disorders among firefighters: *A systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskeletal Disorders, 19*, 195. https://doi.org/10.1186/s12891-018-2093-4
4. Poston, W. S. C., Haddock, C. K., Jahnke, S. A., Jitnarin, N., Tuley, B. C., & Kales, S. N. (2011). The prevalence of overweight, obesity, and substandard fitness in a population-based firefighter cohort. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 53*(3), 266–273. https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31820af362
5. Rhea, M. R., Alvar, B. A., & Gray, R. (2004). Physical fitness and job performance of firefighters. *Journal of Strength and Conditioning Research, 18*(2), 348–352.
6. Sheaff, A. K., Bennett, A., Hanson, E. D., Kim, Y., Hsu, J., & Hurley, B. F. (2010). Physiological determinants of the candidate physical ability test in firefighters. *Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(11), 3112–3122. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181f1d3b0
7. Smith, D. L. (2011). Firefighter fitness: Improving performance and preventing injuries and fatalities. *Current Sports Medicine Reports, 10*(3), 167–172. https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821c0d04
8. Williams-Bell, F. M., Villar, R., Sharratt, M. T., & Hughson, R. L. (2009). Physiological demands of the firefighter candidate physical ability test. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 41*(3), 653–

Izvorni znanstveni rad

AGROEKOLOŠKE SPORTSKO-REKREACIJSKE RUTE KAO MODEL ODRŽIVOG RURALNOG TURIZMA

Vesna Širić
Sveučilište u Osijeku, Pravni Fakultet
vsiric@pravos.hr

Zoran Škrinjarić
Medicinska škola Osijek
zoran.skrinjaric@gmail.com

Jurica Lovrinčević
Sveučilište u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti
jurko84@yahoo.com.hr

Sažetak
Cilj rada bio je istražiti povezanost digitalne i tjelesne aktivnosti s mentalnim zdravljem adolescenata. Uzorak ispitanika obuhvatio je 258 adolescenata. U istraživanju su se koristila 3 upitnika: kratka verzija IPAQ-SF upitnika, Skala aktivnosti digitalnih medija, Kratki upitnik mentalnog zdravlja (MHI-5). Deskriptivni podaci su pokazali da je najviše sudionika s visokom razinom tjelesne aktivnosti (62,0%), dok je nešto manje sa srednjom razinom (22,9%), a najmanje s niskom razinom tjelesne aktivnosti (15,1%). Kada govorimo o aktivnostima na digitalnim medijima vidljivo je da sudionici najviše vremena provode u socijalnim digitalnim aktivnostima, komunicirajući s drugima i to dnevno od 2 do 3 sata (M=2,89, SD=1,41) te u pasivnim digitalnim aktivnostima, kao što su pregledavanje društvenih mreža (M=2,43, SD=0,99). U rekreativnim digitalnim aktivnostima, što bi bilo igranje igrica ili gledanje digitalnih medija ili televizije provode od 1 do 2 sata (M=1,64, SD=1,05). Najmanje vremena sudionici provode kreirajući digitalne kreativne sadržaje (M=0,53, SD=1,02). Što se tiče mentalnoga zdravlja, sudionici prosječno postižu rezultat M=21,20 (SD=4,08), što je nešto viši rezultat (Max.=30). Za ispitivanje prve hipoteze provedena je analiza varijance i pokazalo se da ne postoji statistički značajna razlika ni u jednom od aspekata digitalne aktivnosti s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti, kao niti razlika u mentalnom zdravlju (F=2,61, p>0,05). Za ispitivanje druge hipoteze korišten je Pearsonov koeficijent korelacije. Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna niska negativna povezanost razine mentalnoga zdravlja i pasivnih digitalnih aktivnosti (r=-0,21, p<0,01) i socijalnih digitalnih aktivnosti (r=-0,20, p<0,05). Za ispitivanje treće hipoteze korišten je Pearsonov koeficijent korelacije (za dob) i t-test za nezavisne uzorke (za spol). Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna niska pozitivna povezanost dobi i pasivne digitalne aktivnosti (r=0,14, p<0,05), dok se nije pokazala statistički značajna razlika u spolu (t=-0,16, p>0,05).

Ključne riječi: *digitalizacija, mentalno zdravlje, tjelesna aktivnost, adolescenti*

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL AND DIGITAL ACTIVITY AND THE MENTAL HEALTH OF ADOLESCENTS

Abstract
The aim of this study was to examine the relationship between digital and physical activity and the mental health of adolescents. The sample consisted of 258 adolescents. Three questionnaires were used in the study: the short version of the IPAQ-SF questionnaire, the Digital Media Activities Scale, and the Mental Health Inventory (MHI-5). Descriptive data showed that most participants had a high level of physical activity (62.0%), followed by a moderate level (22.9%), while the smallest number of participants had a low level of physical activity (15.1%). Regarding digital media activities, participants spent the most time engaging in social digital activities, communicating with others, averaging 2 to 3 hours daily (M = 2.89, SD = 1.41), as well as in passive digital activities such as browsing social networks (M = 2.43, SD = 0.99). Participants spent an average of 1 to 2 hours daily in recreational digital activities, such as playing video games or watching digital media and television (M = 1.64, SD = 1.05). The least amount of time was spent creating digital creative content (M = 0.53, SD = 1.02). Regarding mental health, participants achieved an average score of M = 21.20 (SD = 4.08), indicating a relatively higher level

of mental health considering the maximum possible score (Max. = 30). To test the first hypothesis, an analysis of variance was conducted. The results showed no statistically significant differences in any aspect of digital activities with respect to the level of physical activity, nor differences in mental health ($F = 2.61$, $p > 0.05$). To test the second hypothesis, Pearson's correlation coefficient was used. The results indicated a statistically significant low negative correlation between the level of mental health and passive digital activities ($r = -0.21$, $p < 0.01$), as well as social digital activities ($r = -0.20$, $p < 0.05$). To test the third hypothesis, Pearson's correlation coefficient was used for age, while an independent samples t-test was used for gender. The results showed a statistically significant low positive correlation between age and passive digital activities ($r = 0.14$, $p < 0.05$).

Keywords: *digitalization, mental health, physical activity, adolescents*

Uvod

Sve veći utjecaj digitalne tehnologije značajno mijenja svakodnevni život, osobito u području komunikacije i slobodnog vremena. Redovito bavljenje tjelesnom aktivnošću ključno je za zdravlje, blagostanje i optimalan razvoj djece i adolescenata (World Health Organization [WHO], 2020). Zato Svjetska zdravstvena organizacija i smjernice javnog zdravstva u mnogim zemljama preporučuju da djeca i adolescenti provode 60 ili više minuta dnevno u umjerenoj do intenzivnoj tjelesnoj aktivnosti (WHO, 2020; Parrish i sur., 2020).

Tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u očuvanju tjelesnog i mentalnog zdravlja, uključujući smanjenje stresa, poboljšanje raspoloženja i opće psihološke dobrobiti (Gayathri Devi i sur., 2025; Mansur i sur., 2025).

Digitalna tehnologija obuhvaća korištenje uređaja poput računala, tableta i mobilnih telefona te aktivnosti kao što su društvene mreže i igranje igara (Kardefelt-Winther, 2017). Istraživanje organizacije Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (2023) pokazalo je da 89 % učenika koristi internet od 3–6 sati dnevno, pri čemu većinu vremena provode na društvenim mrežama, igranju igara i gledanju video sadržaja. Dugotrajna izloženost ekranima može smanjiti vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti (Gibson i sur., 2024; Su i sur., 2024).

Mentalno zdravlje odnosi se na stanje emocionalnog, psihološkog i društvenog blagostanja (World Health Organization [WHO], 2023). Procjenjuje se da u svijetu više od 13 % adolescenata u dobi od 10 do 19 godina živi s dijagnosticiranim mentalnim poremećajem. Procjenjuje se da 86 milijuna adolescenata u dobi od 15 do 19 godina i 80 milijuna adolescenata u dobi od 10 do 14 godina živi s mentalnim poremećaje. Depresija i anksioznost čine 40 % ukupnog broja dijagnosticiranih poremećaja. U Europi 16,3 % mladih u dobi od 10 do 19 godina ima poteškoće s mentalnim zdravljem, a suicid je jedan od vodećih uzroka smrti među mladima u dobi od 15 do 19 godina (UNICEF, 2021; Navarro-Gomez, 2017).

Iako su neka istraživanja ispitivala povezanost između ovisnosti o pametnim telefonima ili internetu i mentalnog zdravlja (Matar Boumosleh i Jaalouk, 2017; Seki i sur., 2019), manje je istraživanja koja diferenciraju različite oblike digitalnih aktivnosti i njihov odnos s mentalnim zdravljem. Također, nedovoljno je istražen odnos između vremena provedenog pred ekranima i mentalnog zdravlja.

Cilj rada je istražiti povezanost digitalne i tjelesne aktivnosti s mentalnim zdravljem adolescenata. Iz zadanog cilja proizlaze sljedeće hipoteze:

H1: Postoji statistički značajna razlika u pojedinim aspektima digitalne aktivnosti (rekreativne, pasivne, kreativne i socijalne aktivnosti) i mentalnom zdravlju s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti, pri čemu se očekuje da osobe s višim razinama tjelesne aktivnosti provode manje vremena u digitalnim aktivnostima te imaju veću razinu općeg mentalnog zdravlja.

H2: Postoji statistički značajna povezanost između pojedinih aspekata digitalne aktivnosti (rekreativne, pasivne, kreativne i socijalne aktivnosti) i razine mentalnog zdravlja adolescenata, pri čemu će adolescenti koji imaju nižu razinu digitalnih aktivnosti, imati višu razinu općeg mentalnoga zdravlja.

H3a: Postoji statistički značajna negativna povezanost dobi i razine digitalne aktivnosti te značajna pozitivna povezanost dobi i mentalnoga zdravlja.

H3b: Postoji statistički značajna razlika u razini digitalnih aktivnosti i mentalnoga zdravlja s obzirom na spol, pri čemu adolescenti manje vremena provode u digitalnoj aktivnosti i imaju bolje mentalno zdravlje od adolescentica.

Metode rada

Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovala 258 adolescenata, pri čemu više adolescentica (N=158, 61,2%) nego adolescenata (N=100, 38,8%). Sudionici su u dobi od 14 do 18 godina, a prosječna je dob 16 godina (M=15,99, SD=1,09).

Mjerni instrumenti i protokol istraživanja

U istraživanju su korištena tri upitnika: Međunarodni upitnik tjelesne aktivnosti (IPAQ-SF, kratka verzija), Skala aktivnosti digitalnih medija (Kuterovac Jagodić, Velki i Jokić, u tisku) i Kratki upitnik mentalnog zdravlja (MHI-5). Ispitanici su dobrovoljno i anonimno, ispunjavali online upitnike.

Metode obrade podataka

Izračunati su deskriptivni podaci za tjelesnu i digitalnu aktivnost te mentalno zdravlje. Kako bi se ispitala prva hipoteza provedena je analiza varijance. Za ispitivanje druge hipoteze korišten je Pearsonov koeficijent korelacije, dok za treću hipotezu korišten je Pearsonov koeficijent korelacije (za dob) i t-test za nezavisne uzorke (za spol).

Rezultati

Nizom pitanja kod srednjoškolaca se mjerila razina tjelesne aktivnosti, a na temelju njihovih odgovora dobivene su tri skupine: niska, srednja i visoka razina tjelesne aktivnosti. Podaci su prikazani u Tablici 1.

Tablica 1. Raspodjela sudionika prema razini tjelesne aktivnosti

Razina tjelesne aktivnosti	N	%
Niska razina	39	15,1%
Srednja razina	59	22,9%
Visoka razina	160	62,0%

Legenda: N – broj; % - postotak;

Iz Tablice 1. vidljivo je da je najviše sudionika s visokom razinom tjelesne aktivnosti (62,0%), dok je nešto manje sa srednjom razinom (22,9%), a najmanje s niskom razinom tjelesne aktivnosti (15,1%).

Skalom digitalnih aktivnosti prikupljeni su podaci o učestalosti korištenih digitalnih medija, a prikazani su u četiri kategorije: rekreativne, pasivne, kreativne i socijalne aktivnosti. Kratkim upitnikom mentalnoga zdravlja prikupljeni su podaci o razini mentalnoga zdravlja sudionika, a svi potrebni deskriptivni podaci korištenih upitnika prikazani su u Tablici 2.

Tablica 2. Deskriptivni podaci korištenih varijabli

Varijabla	Min.	Max.	M	SD	IA	IS	K-S
Rekreativne digitalne aktivnosti	0	5	1,64	1,05	0,56	-0,03	0,16*
Pasivne digitalne aktivnosti	0	5	2,43	0,99	0,69	0,49	0,15*
Kreativne digitalne aktivnosti	0	5	0,53	1,02	2,67	7,91	0,38*
Socijalne digitalne aktivnosti	0	5	2,89	1,41	0,16	-1,16	0,18*
Mentalno zdravlje	5	30	21,20	4,08	-0,46	-0,01	0,12*

Legenda: Min. – minimum; Max. – maksimum; M – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; IA – indeks asimetričnosti; IS – indeks spljoštenosti; K-S – rezultat na Kolmogorov-Smirnovljevom testu; * - statistički značajan rezultat; α – Cronbach alfa koeficijent pouzdanosti;

Iz Tablice 1. vidljivo je da je najviše sudionika s visokom razinom tjelesne aktivnosti (62,0%), dok je nešto manje sa srednjom Iz prethodnih je rezultata vidljivo da sudionici najviše vremena provode u socijalnim digitalnim aktivnostima, tj. komunicirajući s drugima i to dnevno od 2 do 3 sata (M=2,89, SD=1,41) te u pasivnim digitalnim aktivnostima, kao što su pregledavanje društvenih mreža (M=2,43, SD=0,99). U rekreativnim digitalnim aktivnostima, što uključuje igranje videoigara ili gledanje digitalnih medija ili televizije provode od 1 do 2 sata (M=1,64, SD=1,05). Najmanje vremena sudionici provode kreirajući digitalne kreativne sadržaje (M=0,53, SD=1,02).

Što se tiče mentalnoga zdravlja, sudionici prosječno postižu rezultat M=21,20 (SD=4,08), što je nešto viši rezultat (Max.=30). Kako bi se provjerili preduvjeti za korištenje upitnika u parametrijskim postupcima, tj. provjera normalnosti distribucija, proveo se Kolmogorov-Smirnovljev test (K-S test). Rezultati K-S testa pokazuju da se distribucije svih varijabli statistički

značajno razlikuju od normalne, stoga su se provjerili dodatni uvjeti. S obzirom da se K-S test zasniva na samo jednoj razlici između opaženih i teoretskih vrijednosti (Petz, 2007), samo jedan ekstreman rezultat može dovesti do toga da test pokazuje statistički značajnu razliku (Howell, 2010). Zbog toga se, kao dodatni uvjeti, koriste indeksi asimetričnosti i spljoštenosti. Prema unaprijed dogovorenom kriteriju, distribucije je dozvoljeno tretirati kao normalne ako je indeks asimetričnosti manji od tri, a indeks spljoštenosti manji od osam (Kline, 2005). Pregledom indeksa, uočeno je kako svi indeksi zadovoljavaju navedene uvjete. Dakle, zadovoljeni su uvjeti za korištenje parametrijskih postupaka.

Kako bi se ispitala prva hipoteza, tj. postoji li statistički značajna razlika u pojedinim aspektima digitalne aktivnosti i mentalnom zdravlju s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti, provedena je analiza varijance. Rezultati su prikazani u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati analize varijance za prvu hipotezu

Varijabla	SK	ss	F	p
Rekreativne digitalne aktivnosti	0,06	2	0,05	0,95
Pasivne digitalne aktivnosti	0,23	2	0,23	0,79
Kreativne digitalne aktivnosti	1,22	2	1,18	0,31
Socijalne digitalne aktivnosti	0,71	2	0,36	0,70
Mentalno zdravlje	42,92	2	2,61	0,08

Legenda: SK – srednji kvadrat; ss – stupnjevi slobode; F – F-omjer; p – stupanj značajnosti; * - statistički značajan rezultat;

Nakon provedene analize varijance, pokazalo se da ne postoji statistički značajna razlika niti u jednom od aspekata digitalne aktivnosti s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti, kao niti razlika u mentalnom zdravlju ($F=2,61$, $p>0,05$).

Za ispitivanje druge hipoteze, tj. postoji li statistički značajna povezanost između pojedinih aspekata digitalne aktivnosti i razine mentalnog zdravlja adolescenata, korišten je Pearsonov koeficijent korelacije. Rezultati su prikazani u Tablici 4.

Tablica 4. Korelacijska matrica za drugu hipotezu

Varijabla	Rekreativne digitalne aktivnosti	Pasivne digitalne aktivnosti	Kreativne digitalne aktivnosti	Socijalne digitalne aktivnosti
Mentalno zdravlje	-0,02	**-0,21****	-0,08	**-0,20****

Legenda: ** - statistički značajan rezultat uz 1%;

Iz korelacijske je matrice vidljivo da postoji statistički značajna niska negativna povezanost razine mentalnoga zdravlja i pasivnih digitalnih aktivnosti ($r=-0,21$, $p<0,01$) i socijalnih digitalnih aktivnosti ($r=-0,20$, $p<0,05$). Dakle, adolescenti koji imaju nižu razinu mentalnoga zdravlja, više vremena provode u pasivnim digitalnim aktivnostima te socijalnim digitalnim aktivnostima. Ovime je druga hipoteza djelomično potvrđena.

Kako bi se ispitalo imaju li demografski podaci, točnije spol i dob, utjecaj na razinu digitalnih aktivnosti i mentalnog zdravlja, korišten je Pearsonov koeficijent korelacije (za dob) i t-test za nezavisne uzorke (za spol).

Tablica 5. Korelacijska matrica treću hipotezu

Varijabla	Rekreativne digitalne aktivnosti	Pasivne digitalne aktivnosti	Kreativne digitalne aktivnosti	Socijalne digitalne aktivnosti	Mentalno zdravlje
Dob	0,02	**0,14***	0,04	0,09	-0,09

Legenda: * - statistički značajan rezultat;

Iz korelacijske je matrice vidljivo da se pokazala statistički značajna niska pozitivna povezanost dobi i pasivne digitalne aktivnosti ($r=0,14$, $p<0,05$), što znači da stariji adolescenti više vremena provode u pasivnim digitalnim aktivnostima. Ostali parametri digitalne aktivnosti, kao ni razina mentalnoga zdravlja, nisu pokazali statistički značajnu povezanost s dobi.

Tablica 6. Rezultati t-testa

Varijabla	Razlika aritmetičkih sredina	ss	t	p
Rekreativne digitalne aktivnosti	-0,09	256	-0,70	0,48
Pasivne digitalne aktivnosti	0,04	256	0,35	0,73
Kreativne digitalne aktivnosti	0,18	256	1,40	0,16
Socijalne digitalne aktivnosti	0,15	256	0,85	0,40
Mentalno zdravlje	-0,09	256	-0,16	0,87

Legenda: ss – stupnjevi slobode; t – t-test; p – stupanj značajnosti;

Rezultati t-testa pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u niti u jednom od parametara digitalne aktivnosti s obzirom na spol sudionika. Dakle, muškarci i žene podjednako vremena provode u digitalnoj aktivnosti.

Što se tiče mentalnoga zdravlja, također se nije pokazala statistički značajna razlika u spolu (t=-0,16, p>0,05), stoga je razina mentalnoga zdravlja podjednaka kod oba spola. S obzirom na sve rezultate, treća se hipoteza ne može smatrati potvrđenom.

Rasprava

Cilj rada je istražiti povezanost digitalne i tjelesne aktivnosti s mentalnim zdravljem adolescenata. Nakon provedene analize varijance, pokazalo se da ne postoji statistički značajna razlika niti u jednom od aspekata digitalne aktivnosti s obzirom na razinu tjelesne aktivnosti, kao niti razlika u mentalnom zdravlju (F=2,61, p>0,05). Slične rezultate su dobili Laurson i sur. (2014) u svom istraživanju, gdje nije statistički značajna razlika između digitalne i tjelesne aktivnosti.

Iz korelacijske je matrice vidljivo da postoji statistički značajna niska negativna povezanost razine mentalnoga zdravlja i pasivnih digitalnih aktivnosti (r=-0,21, p<0,01) i socijalnih digitalnih aktivnosti (r=-0,20, p<0,05). Dakle, adolescenti koji imaju nižu razinu mentalnoga zdravlja, više vremena provode u pasivnim digitalnim aktivnostima te socijalnim digitalnim aktivnostima. Ovime je druga hipoteza djelomično potvrđena. Moreno i sur. (2011) su u svom istraživanju došli do sličnog zaključka. Upotreba Facebooka može loše utjecati na mentalno zdravlje adolescenata te su preporučili daljnja istraživanja kako bi se ta povezanost bolje istražila. Stoga, iako digitalna tehnologija može pružiti mnoge prednosti i olakšice u svakodnevnom životu, postoji i zabrinutost oko njezina utjecaja na mentalno zdravlje adolescenata, što zahtijeva daljnje istraživanje i prilagođavanje načina upotrebe digitalne tehnologije kako bi se smanjile moguće negativne posljedice (Ličanin, 2023).

Iz korelacijske je matrice vidljivo da se pokazala statistički značajna niska pozitivna povezanost dobi i pasivne digitalne aktivnosti (r=0,14, p<0,05), što znači da starije adolescenti više vremena provode u pasivnim digitalnim aktivnostima. Ostali parametri digitalne aktivnosti, kao ni razina mentalnoga zdravlja, nisu pokazali statistički značajnu povezanost s dobi. Ovi rezultati upućuju na trend povećanja korištenja digitalnih uređaja s godinama, a time i pasivnih digitalnih aktivnosti. Takav rezultat je moguće povezati s činjenicom da adolescenti kasnije dobiju svoj digitalni uređaj te kasnije imaju veću uključenost u digitalne sadržaje.

Rezultati t-testa pokazuju da ne postoji statistički značajna razlika u niti u jednom od parametara digitalne aktivnosti s obzirom na spol sudionika. Dakle, adolescenti i adolescentice podjednako vremena provode u digitalnoj aktivnosti. Drugačije rezultate su Svensson i sur. (2022) dobili u svom istraživanju, gdje djevojke češće koriste društvene mreže i socijalne digitalne aktivnosti, dok su dečki više usmjereni na igranje videoigara.

Kada govorimo o mentalnom zdravlju, također se nije pokazala statistički značajna razlika po spolu (t=-0,16, p>0,05). Dobiveni rezultati se razlikuju od istraživanja Yoon i sur. (2022). Njihovo istraživanje pokazuje da djevojke tijekom adolescencije češće iskazuju simptome depresije i anksioznosti od dječaka.

Zaključak

Na temelju dobivenih rezultata u ovom istraživanju može se zaključiti kako razina tjelesne aktivnosti nije povezana s razlikama u digitalnim aktivnostima niti mentalnom zdravlju adolescenata. Iako prethodna istraživanja često ukazuju na povezanost tjelesne aktivnosti i mentalnog zdravlja, to u ovom istraživanju nije potvrđeno.

Rezultati su pokazali da adolescenti s nižom razinom mentalnoga zdravlja više vremena provode u pasivnim i socijalnim digitalnim aktivnostima, što upućuje na mogući negativan utjecaj određenih oblika korištenja digitalnih medija na mentalno zdravlje mladih.

Nadalje, utvrđena je niska pozitivna povezanost između dobi i pasivnih digitalnih aktivnosti, što sugerira da stariji adolescenti više vremena provode koristeći digitalne sadržaje pasivnog karaktera. Takav rezultat može se objasniti većom dostupnošću digitalnih uređaja i većom uključenosti u online sadržaje starijim adolescentima.

Ovo istraživanje nije pokazalo statistički značajne razlike u digitalnim aktivnostima ni mentalnom zdravlju s obzirom na spol sudionika. Takvi rezultati razlikuju se od ranijih istraživanja koja ukazuju da djevojke češće koriste društvene mreže, a dječaci češće igraju videoigre, kao i veću prisutnost simptoma depresije i anksioznosti kod djevojaka. To upućuje na mogućnost da se obrasci korištenja digitalnih sadržaja i mentalnog zdravlja adolescenata mijenjaju pod utjecajem današnjeg digitalnog okruženja i promjena u društvu.

Literatura

1. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia. (2023). Laporan survei internet Indonesia 2023. APJII. https://survei.apjii.or.id/
2. Gayathri Devi, S., Siva Harish, R. V., Nalini, N., Prasad, K. D. V., & Nagabhooshanam, N. (2025). Advancing human activity recognition with quaternion-based recurrent neural networks. Automatika, 66(3), 411–430. https://doi.org/10.1080/00051144.2025.2480419
3. Gibson, V., van der Merwe, E., & Coetzee, B. A. (2024). Motor milestones and physical activity: A scoping review of ECD practitioners' contributions. South African Journal of Childhood Education, 14(1). https://doi.org/10.4102/sajce.v14i1.1580
4. Howell, D. C. (2010). *Statistical methods for psychology* (7th ed.). Wadsworth Cengage Learning.
5. Kardefelt-Winther, D. (2017). How does the time children spend using digital technology impact their mental well-being, social relationships and physical activity? An evidence-focused literature review. UNICEF Office of Research–Innocenti.
6. Kline, R. B. (2005). Principles and practice of structural equation modeling (2nd ed.). Guilford Press.
7. Kuterovac Jagodić, G., Velki, T., & Jokić, B. (u tisku). Screen time and adolescent well-being in the aftermath of the COVID-19 pandemic: Mediation of attitudes towards the effects of media use. Human Behavior and Emerging Technologies.
8. Laurson, K. R., Lee, J. A., Gentile, D. A., Walsh, D. A., & Eisenmann, J. C. (2014). Concurrent associations between physical activity, screen time, and sleep duration with childhood obesity. International Scholarly Research Notices, 2014, Article 204540. https://doi.org/10.1155/2014/204540
9. Ličanin, B. (2023). *Utjecaj digitalne tehnologije na mentalno i tjelesno zdravlje adolescenata* [Diplomski rad, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli]. Repozitorij Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli. https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A7826
10. Mansur, N. A. R., Sari, N. I. M., An, S. K., & Paraswati, S. I. (2025). Sehat dengan aktivitas fisik: Mengapa kita harus bergerak. Penerbit KBM Indonesia.
11. Matar Boumosleh, J., & Jaalouk, D. (2017). Depression, anxiety, and smartphone addiction in university students: A cross-sectional study. PLoS ONE, 12(8), e0182239. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182239
12. Moreno, M. A., Jelenchick, L. A., Egan, K. G., Cox, E., Young, H., Gannon, K. E., & Becker, T. (2011). Feeling bad on Facebook: Depression disclosures by college students on a social networking site. *Depression and Anxiety, 28*(6), 447–455. https://doi.org/10.1002/da.20805
13. Navarro-Gomez, N. (2017). Suicide among young people in Spain: Facts and possible causes. An analysis of latest data available. Clínica y Salud, 28(1), 25–31. https://doi.org/10.1016/j.clysa.2016.11.002
14. Parrish, A.-M., Tremblay, M. S., Carson, S., Veldman, S. L. C., Cliff, D., Vella, S., Chong, K. H., Nácher, M., del Pozo Cruz, B., Ellis, Y., Aubert, S., Spaven, B., Sameeha, M. J., Zhang, Z., & Okely, A. D. (2020). Comparing and assessing physical activity guidelines for children and adolescents: A systematic literature review and analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 17*, 16. https://doi.org/10.1186/s12966-020-0914-2
15. Petz, B. (2007). Osnovne statističke metode za nematematičare (7. izd.). Naklada Slap.
16. Seki, T., Hamazaki, K., Natori, T., & Inadera, H. (2019). Relationship between internet addiction and depression among Japanese university students. Journal of Affective Disorders, 256, 668–672. https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.06.055
17. Su, L., Wu, S., Fu, J., & Sun, S. (2024). Effects of physical activity, VO2max, and visfatin on relationship between BMI and chronic inflammation. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity, 17, 4489–4500. https://doi.org/10.2147/DMSO.S473266
18. Svensson, R., Johnson, B., & Olsson, A. (2022). Does gender matter? The association between different digital media activities and adolescent well-being. BMC Public Health, 22(1), 273. https://doi.org/10.1186/s12889-022-12670-7
19. UNICEF. (2021). *The state of the world's children 2021: On my mind: Promoting, protecting and caring for children's mental health.* UNICEF. https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2021.
20. World Health Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. WHO.
21. World Health Organization. (2023). *Mental health.*

https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response
22. Yoon, Y., Eisenstadt, M., Lereya, S. T., & Deighton, J. (2022). Gender difference in the change of adolescents' mental health and subjective wellbeing trajectories. European Child & Adolescent Psychiatry, 32, 2055–2068. https://doi.org/10.1007/s00787-022-01961-4

Ovaj znanstveni rad sufinanciran je iz Mehanizma za oporavak i otpornost (RRF; izvor 581 – institucionalni istraživački projekt „Individualni i kontekstualni čimbenici doprinosa razvoju mentalnog i tjelesnog zdravlja", šifra 581-UNIOS-48) u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti Republike Hrvatske, financiranog od strane Europske unije – NextGenerationEU. Stavovi i mišljenja izraženi u ovom radu isključiva su odgovornost autora te ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili nadležnog tijela za dodjelu sredstava. Ni Europska unija ni nadležno tijelo za dodjelu sredstava ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

Izvorni znanstveni rad

MOTIVACIJSKI ČIMBENICI I KONTINUIRANO VJEŽBANJE PILATESA

Stella Marjan
Dishi Pilates Garden studio
stellamarjan7@gmail.com

Josipa Jurić
Državni zavod za statistiku, Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
josipajuric072@gmail.com

Snježana Schuster
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet; Zdravstveno veleučilište u Zagrebu,
schustersnjezana@gmail.com

Sažetak
Cilj istraživanja je ispitati najizraženije motivacijske čimbenike za vježbanje pilatesa kod polaznika „Dishi pilates Garden" studija te razlike u motivaciji s obzirom na iskustvo i dob vježbača. Ispitanici i metode. Sudjelovalo je 144 ispitanika, polaznika studija „Dishi Pilates Garden". Prevladavala je ženska populacija. Podaci su se prikupljali pomoću online ankete koja se sastojala od sociodemografskih podataka i „Upitnika o razlozima vježbanja" (Exercise Motivational Inventory-2; EMI-2). Rezultati. Uzorak čine većinom žene (97,2 %), ispitanici uglavnom vježbaju 2–3 puta tjedno (69,4%), a veliki dio uzorka vježba pilates između 1–3 godine (31,9 %). Analiza motiva za vježbanje pokazala je da su najizraženiji motivi za vježbanje pilatesa povezani sa Zdravljem, poboljšanjem Pokretljivosti, razvojem Snage i Izdržljivosti te osjećajem Osvježenja. Najmanje zastupljeni motivi bili su „Društveni pritisak" i „Natjecanje". Korelacijskom analizom utvrđeno je da dob ima statistički značajnu negativnu povezanost s motivima stresa, uživanja, natjecanja i izazova, pri čemu mlađi ispitanici izražavaju veću važnost ovih motiva. Nasuprot tome, duljina bavljenja pilatesom nije pokazala statistički značajnu povezanost s motivacijskim profilom. Zaključak. Rezultati istraživanja pokazuju da je motivacija za vježbanje pilatesa kod polaznika „Dishi Pilates Garden" studija intrinzična i stabilna. Ne postoji značajna povezanost između motivacije i kontinuiranosti u pilatesu, što upućuje na stabilne motive među sudionicima. S druge strane, uočene su neke razlike u motivima s obzirom na dob sudionika, pri čemu su emocionalni, natjecateljski doživljaji vježbanja i potreba za izazovom izraženiji kod mlađih polaznika.

Ključne riječi: d*ob; kontinuitet vježbanja; motivacija; pilates; tjelesna aktivnost*

MOTIVATIONAL FACTORS AND CONTINUOUS PILATES PRACTICE

Abstract
The aim of this study was to examine the most prominent motivational factors for practicing Pilates among participants of the Dishi Pilates Studio, as well as differences in motivation regarding exercise experience and age. Participants and Methods. 144 participants from the Dishi Pilates Studio participated in the study, with a predominance of females. Data were collected using an online questionnaire comprising sociodemographic variables and the validated questionnaire Exercise Motivational Inventory-2 (EMI-2). Results. The sample consisted almost exclusively of women (97.2%). Most participants exercised Pilates two to three times per week (69.4%), and a substantial proportion had been practicing Pilates for one to three years (31.9%). The analysis of exercise motivation revealed that the most prominent motives for practicing Pilates were related to health, improved mobility, increased strength and endurance, and a sense of revitalization. The least represented motives were social pressure and competition. Correlation analysis showed a statistically significant negative association between age and the motives of stress management, enjoyment, competition, and challenge, indicating that younger participants attributed greater importance to these motives. In contrast, the duration of Pilates practice was not statistically associated with the motivational profile. Conclusion. The results indicate that participants' motivation to practice Pilates at the Dishi Pilates Studio is predominantly intrinsic and stable. No significant correlation was found between motivation and continuity of Pilates practice, suggesting consistent motivational patterns among participants. However, age-related differences were observed, with emotional, competitive, and challenge-oriented motives being more pronounced among younger participants.

Key words: *age; exercise adherence; motivation; physical activity; pilates*

Uvod

Pilates je sustav vježbi na matt-u i spravama usmjeren na poboljšanje snage, ravnoteže, fleksibilnosti i koordinacije, uz pozitivan učinak na posturu i mentalno zdravlje. Istraživanja potvrđuju učinkovitost pilatesa u smanjenju boli i invaliditeta kod osoba s kroničnom križoboljom, pri čemu je u metaanalizi Fernández-Rodríguez i sur. (2022.) pilates pokazao najveću vjerojatnost smanjenja boli (93 %) i invaliditeta (98 %) u odnosu na druge oblike vježbanja (Fernández-Rodríguez, 2022). Također, pilates se pokazao sigurnim i korisnim za osobe s multiplom sklerozom, osobito u poboljšanju ravnoteže, funkcionalnosti i smanjenju umora (Sánchez-Lastra, 2019). Osim fizičkih učinaka, redovito vježbanje pilatesa doprinosi psihološkom blagostanju, smanjenju depresivnih i anksioznih simptoma te povećanju energije (Fleming i Herring, 2018). Motivacija predstavlja skup unutarnjih i vanjskih poticaja koji usmjeravaju pojedinca prema određenom cilju (Barić, 2012). U kontekstu tjelesne aktivnosti, motivi koji potiču uključivanje u aktivnost često se razlikuju od onih koji održavaju dugoročnu ustrajnost. Prema teoriji samoodređenja razlikuju se amotivacija, intrinzična i ekstrinzična motivacija. Intrinzična motivacija povezana je s osobnim zadovoljstvom i većom autonomijom, dok je ekstrinzična motivacija usmjerena na vanjske nagrade i priznanja (Barić, 2012; Anić, Host i Mohorić, 2021; Ryan i Deci, 2020). Istraživanja pokazuju da intrinzična motivacija doprinosi dugoročnom i zdravom obrascu vježbanja, dok ekstrinzično motivirani pojedinci češće odustaju od aktivnosti (Staples, Palermo i Rancourt, 2022). Motivacijski čimbenici razlikuju se s obzirom na dob, spol i vrstu aktivnosti. Mlađe osobe češće motiviraju fizički izgled i društvena interakcija, srednju dob intrinzični razlozi, a stariju zdravstvene dobrobiti i zadovoljstvo aktivnošću. Muškarci su češće motivirani natjecanjem i izgledom, dok je kod žena izraženija samoefektivnost (Pedersen, Hansen i Elmose-Østerlund, 2021). S obzirom na dinamičnu prirodu motivacije i njezinu povezanost s dugoročnim održavanjem tjelesne aktivnosti, potrebno je istražiti koji motivacijski čimbenici doprinose kontinuiranom vježbanju pilatesa te mijenjaju li se tijekom vremena i iskustva vježbanja. Ciljevi ovog istraživanja su ispitati koji su najizraženiji motivacijski čimbenici za vježbanje pilatesa kod polaznika studija „Dishi Pilates Garden" i razliku u motivaciji za vježbanje pilatesa s obzirom na duljinu trajanja redovitog sudjelovanja u treningu i s obzirom na dob polaznika pilates studija „Dishi".

Metode

Ispitanici

Ispitanici za ovo istraživanje bili su polaznici „Dishi Pilates Garden" studija u Zagrebu koji se nalazi na dvije lokacije. Kriterij za sudjelovanje u istraživanju bio je punoljetnost osobe. Uzorak ispitanika čini 144 vježbača pilatesa, od kojih su gotovo svi ženskog spola, njih 140 (97,2 %). Najveći udio po dobnim skupinama čine ispitanici od 35–44 godine (23,6 %). Veći dio ispitanika vježba pilates 1–3 godine (31,3 %).

Metode

Za potrebe ovog istraživanja proveden je anketni upitnik koji se sastojao od dvaju dijelova. Prvi dio obuhvaćao je sociodemografske i antropometrijske podatke ispitanika. Drugi dio upitnika činila je hrvatska verzija „Upitnika o razlozima vježbanja" (Exercise Motivation Inventory-2; EMI-2), koja je korištena uz dopuštenje autorica prijevoda, Renate Barić i Jadranke Vlašić (osobna komunikacija, 2025.). Psihometrijska validacija hrvatske verzije upitnika nije objavljena te nije bila predmet ovog istraživanja. Upitnik sadrži 51 tvrdnju raspoređenih u 14 podskala koje se grupiraju u određene domene motiva. Svaka tvrdnja vrednuje se na 6-stupanjskoj Likertovoj ljestvici u rasponu od 0 („Uopće ne vrijedi za mene") do 5 („U potpunosti vrijedi za mene"), a rezultat svake podskale dobiva se prosjekom odgovarajućih čestica. Istraživanje je provedeno u razdoblju od svibnja do rujna 2025. godine. Anketiranje je provedeno online putem platforme „Google Forms". Kriteriji uključivanja ispitanika bili su punoljetnost (≥ 18 godina) i aktivno pohađanje pilates programa u „Dishi Pilates Garden" studiju tijekom razdoblja provedbe istraživanja. Kriteriji isključivanja bili su maloljetnost, nepotpuno ispunjen upitnik te povlačenje pristanka tijekom istraživanja. Sudionici su regrutirani putem obavijesti u prostoru studija te distribucijom poveznice na online upitnik putem elektroničke pošte. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima istraživanja na ljudima. Sudjelovanje je bilo dobrovoljno i anonimno. Ispitanici su prije pristupa upitniku bili informirani o svrsi i ciljevima istraživanja, a nastavkom ispunjavanja upitnika dali su informirani pristanak na sudjelovanje.

Statističke metode

Deskriptivna statistika korištena je za prikaz osnovnih karakteristika uzorka. Za kontinuirane varijable izračunate su srednja vrijednost (M), medijan, standardna devijacija (SD) i interkvartilni raspon (IQR), dok su za kategorizirane varijable prikazane apsolutne i relativne vrijednosti (frekvencije i postotci). Normalnost distribucije kontinuiranih varijabli procijenjena je pomoću Shapiro-Wilk W testa, uz dodatnu vizualnu inspekciju putem QQ-grafikona i grafikona gustoće. S obzirom na dobivene rezultate testa i vizualne evaluacije, kao i djelomično ordinalnu prirodu pojedinih varijabli, za ispitivanje povezanosti motivacijskih faktora i sociodemografskih obilježja korišten je Spearmanov koeficijent rang-korelacije (ρ). Za usporedbu motivacijskih faktora (EMI-2) između dobnih skupina te između skupina definiranih duljinom trajanja redovitog sudjelovanja u treningu primijenjen je Kruskal-Wallisov jednosmjerni test ranga, budući da pretpostavke parametrijskih

testova nisu bile zadovoljene. Uz Kruskal-Wallis test izračunata je i veličina efekta ε^2 (eta-kvadrat) kao mjera snage učinka.Vrijednosti ε^2 interpretirane su prema uobičajenim pragovima za neparametrijske analize. Razina pogreške tipa I (α) postavljena je na 5 % ($p < 0,05$) za sve analize. Za statističku analizu podataka korišten je statistički program Jamovi (inačica 2.6.44.0., The jamovi project, Sydney, Australia).

Rezultati

Analizom dobivenih podataka utvrđeno je da su ispitanici u prosjeku bili visoki 170 cm i težili 65 kg, što rezultira prosječnim BMI-jem od 22,5 kg/m^2, unutar raspona uredne tjelesne mase (Tablica 1.). Medijanske vrijednosti vrlo su bliske srednjim, što upućuje na relativno simetrične distribucije. Test normalnosti (Shapiro-Wilk) pokazuje da visina marginalno odstupa od normalne distribucije ($p=0,046$), dok težina, BMI i broj djece značajno odstupaju ($p < 0,001$). Očekivano, broj djece kao diskretna varijabla ne prati normalnu distribuciju. Iako odstupanja od normalnosti kod težine i BMI-ja nisu velika.

Tablica 1. Deskriptivni parametri osnovnih antropometrijski i sociodemografskih varijabli

Varijabla	M	Medijan	SD	IQR	Shapiro-Wilk W	p-vrijednost
Visina (cm)	170,09	170,0	5,412	6,00	0,981	0,046
Težina (kg)	65,09	63,5	8,876	14,00	0,959	<0,001
BMI (kg/m^2)	22,50	21,7	2,922	4,15	0,935	<0,001
Broj djece	1,89	2	0,734	1,00	0,783	<0,001

Legenda: M = srednja vrijednost; SD = standardna devijacija; IQR = interkvartilni raspon

U Tablici 2. prikazana je distribucija osnovnih sociodemografskih varijabli u uzorku. Uzorak je izrazito feminiziran (97,2 % ispitanica), što je očekivano s obzirom na tip populacije koja najčešće pohađa pilates programe. Dobna struktura je raznolika, s najvećim udjelom ispitanika u skupinama 35–44 godine (23,6 %) i 45–54 godine (22,2 %). Razina obrazovanja je visoka, gotovo polovica sudionika ima završen diplomski studij (49,3 %), dok dodatnih 17,4 % ima poslijediplomsko obrazovanje. Većina ispitanika je zaposlena (79,2 %). Trećina je neoženjena/neudana (35,4 %), dok 59,7 % živi u braku ili izvanbračnoj zajednici. Što se tiče iskustva u pilatesu, najviše ispitanika vježba 1–3 godine (31,9 %). Većina ih trenira 2–3 puta tjedno (69,4 %) i pohađa grupne programe s instruktorom (84,7 %).

Tablica 2. Frekvencije i postotci osnovnih sociodemografskih varijabli (N = 144)

Varijabla	Kategorija	Frekvencije	%
Spol	Muški	4	2,8
	Ženski	140	97,2
Dobna skupina	18–24	21	14,6
	25–34	30	20,8
	35–44	34	23,6
	45–54	32	22,2
	55–64	21	14,6
	65+	6	4,2
Obrazovanje	Osnovna škola	1	0,7
	Srednja škola	23	16,0
	Viša stručna sprema	4	2,8
	Prijediplomski studij	20	13,9
	Diplomski studij	71	49,3
	Poslijediplomski studij	25	17,4
Zaposlenost	Nezaposlen/a	5	3,5
	Zaposlen/a	114	79,2
	Student/ica	18	12,5
	Umirovljenik/ca	6	4,2
	Između zaposlenja	1	0,7
Bračni status	Neoženjen/neudana	51	35,4
	U braku/izvanbračnoj zajednici	86	59,7
	Udovac/udovica	1	0,7
	Razveden/a	6	4,2
Mjesto stanovanja	Ruralno područje (<5.000)	1	0,7
	Manje mjesto (5.000–10.000)	1	0,7
	Srednji grad (10.000–100.000)	2	1,4
	Veliki grad (>100.000)	140	97,2
Duljina bavljenja pilatesom	<6 mjeseci	32	22,2
	6 mj – 1 god	31	21,5
	1–3 godine	46	31,9
	3–6 godina	15	10,4
	7–10 godina	8	5,6
	>10 godina	12	8,3
Učestalost pilatesa tjedno	Rjeđe od 1×	9	6,3
	1× tjedno	29	20,1
	2–3× tjedno	100	69,4
	4+ puta tjedno	6	4,2
Način pohađanja pilatesa	Grupno s instruktorom	122	84,7
	Individualno	7	4,9
	Duo/poluindividualno	2	1,4
	Kombinirano	9	6,3
	Samostalno kod kuće	4	2,8

Deskriptivna analiza pojedinih faktora „Upitnika o razlozima vježbanja (EMI-2)" nalazi se u Tablici 3. Najviše prosječne vrijednosti bilježe faktor „Zdravlje" (M = 3,91), zatim „Pokretljivost" (M = 3,69), „Snaga/Izdržljivost" (M = 3,61) i „Osvježenje" (M = 3,50). Ovi rezultati upućuju na to da sudionici kao najvažnije razloge vježbanja prepoznaju brigu o zdravlju, povećanje funkcionalne sposobnosti i subjektivni osjećaj revitalizacije. Umjereno visoke srednje vrijednosti bilježe „Izgled" (M = 3,22), „Bolest" (M = 3,24) i „Kontrola težine" (M = 2,98), što je u skladu s uobičajenim motivacijskim profilom rekreativnih vježbača.

Tablica 3. Deskriptivni parametri i rezultati Shapiro-Wilkovog W testa za „Upitnik o razlozima vježbanja" (N = 144)

Varijabla	M	Medijan	SD	IQR	W	p
Kontrola težine	2,98	3,00	1,37	2,31	0,95	<0,001
Bolest	3,24	3,33	1,33	2,00	0,95	<0,001
Osvježenje	3,50	3,67	1,30	2,33	0,91	<0,001
Izgled	3,22	3,50	1,31	2,25	0,95	<0,001
Društveni pritisak	0,67	0,25	0,85	1,25	0,79	<0,001
Stres	2,85	3,00	1,31	2,25	0,97	<0,001
Zdravlje	3,91	4,33	1,25	2,00	0,83	<0,001
Snaga/Izdržljivost	3,61	4,00	1,32	2,00	0,89	<0,001
Uživanje	2,85	3,00	1,08	1,75	0,97	0,006
Pripadnost grupi	1,54	1,25	1,30	2,06	0,93	<0,001
Propisano vježbanje	1,49	1,33	1,39	2,33	0,90	<0,001
Natjecanje	0,85	0,50	1,03	1,50	0,81	<0,001
Pokretljivost	3,69	4,00	1,33	2,33	0,87	<0,001
Izazov	2,75	2,75	1,36	2,06	0,97	0,002

Legenda: M = srednja vrijednost; SD = standardna devijacija; IQR = interkvartilni raspon; W=testna statistika Shapiro-Wilkovog testa

S druge strane, kao što je vidljivo u Tablici 3., najniže srednje vrijednosti imaju varijable „Društveni pritisak" (M = 0,67) i „Natjecanje" (M = 0,85), što ukazuje da socijalni utjecaj i kompetitivnost nisu značajniji motivacijski faktori u ovom uzorku. Rezultati Shapiro-Wilkovog testa pokazuju da gotovo svi faktori značajno odstupaju od normalne distribucije ($p < 0,05$), pri čemu su najveća odstupanja vidljiva kod varijabli „Društveni pritisak", „Natjecanje", „Zdravlje" i „Pokretljivost". Iako distribucije nisu normalne, središnje vrijednosti većine faktora su stabilne jer se srednje i medijan vrijednosti gotovo podudaraju.

Tablica 4. prikazuje Spearmanove korelacije između odabranih sociodemografskih varijabli i motivacijskih faktora iz EMI-2 upitnika. Većina korelacija je niskog intenziteta i statistički neznačajna, što upućuje na to da dob, obrazovanje, duljina bavljenja pilatesom i tjedna učestalost u vježbanju imaju ograničen utjecaj na motive za vježbanje u ovom uzorku. Unatoč tome, nekoliko značajnih povezanosti ipak se ističe. Dobna skupina pokazuje negativne korelacije sa sljedećim motivima: „Stres" ($\rho = -0,20$; $p = 0,014$), „Uživanje" ($\rho = -0,19$; $p = 0,025$), „Natjecanje" ($\rho = -0,19$; $p = 0,026$) i „Izazov" ($\rho = -0,16$; $p = 0,049$). Ovi rezultati ukazuju da su mlađi ispitanici skloniji vježbati zbog užitka, potrebe za izazovom, natjecateljskog duha i upravljanja stresom. Obrazovanje je statistički značajno povezano s motivom „Pripadnost grupi" ($\rho = -0,19$; $p = 0,022$), pri čemu osobe s višim obrazovanjem iskazuju nešto manju orijentaciju prema društvenoj komponenti vježbanja. „Kontinuiranost u pilatesu" nije pokazala značajne korelacije ni s jednim od motiva, što sugerira da se razina iskustva u vježbanju ne odražava na motivacijski profil. „Učestalost pilatesa tjedno" pokazala je značajnu povezanost samo s motivom „Pokretljivost" ($\rho = 0,17$; $p = 0,039$). Sudionici koji češće vježbaju izvještavaju o većem naglasku na motivu poboljšanja funkcionalne mobilnosti, što je u skladu s prirodom pilatesa kao vježbačke metode.

Tablica 4. Korelacijska matrica EMI-2 faktora s odabranim sociodemografskim varijablama (Spearman)

EMI-2 faktor	Dobna skupina		Obrazovanje		Kontinuiranost u pilatesu		Učestalost u pilatesu	
	ρ	p	ρ	p	ρ	p	ρ	P
Kontrola težine	–0,15	0,084	–0,09	0,296	–0,02	0,837	0,07	0,429
Bolest	0,10	0,246	–0,06	0,466	0,01	0,937	0,11	0,183
Osvježenje	–0,12	0,155	–0,01	0,930	0,07	0,420	0,15	0,074
Izgled	–0,16	0,059	–0,11	0,180	0,10	0,244	0,00	0,997
Društveni pritisak	–0,13	0,110	–0,08	0,368	0,12	0,163	–0,15	0,068
Stres	–0,20	0,014*	–0,07	0,400	0,13	0,131	0,07	0,400
Zdravlje	–0,05	0,568	–0,07	0,408	–0,02	0,810	0,12	0,156
Snaga/Izdržljivost	–0,07	0,442	–0,06	0,480	0,02	0,772	0,09	0,273
Uživanje	–0,19	0,025*	–0,13	0,134	0,14	0,103	0,13	0,114
Pripadnost grupi	–0,09	0,286	–0,19	0,022*	0,03	0,764	0,09	0,269
Propisano vježbanje	0,09	0,275	–0,06	0,483	–0,01	0,901	–0,12	0,140
Natjecanje	–0,19	0,026*	–0,24	0,064	0,02	0,816	–0,05	0,554
Pokretljivost	0,11	0,192	0,00	0,974	0,05	0,536	0,17	0,039*
Izazov	–0,16	0,049*	–0,05	0,519	0,09	0,263	0,09	0,262

Legenda: ρ = Spearmanov koeficijent korealcije; p = p-vrijednost; * = statistički značajna p-vrijednost ($p < 0,05$)

Rezultati Kruskal-Wallis testa (Tablica 5.) pokazuju da nema statistički značajnih razlika u nijednom EMI-2 motivacijskom faktoru s obzirom na duljinu trajanja redovitog sudjelovanja u treningu. Sve p-vrijednosti su iznad razine značajnosti, a veličine efekta (ε^2) su vrlo male, što dodatno potvrđuje da razlike među skupinama nisu praktično relevantne. Drugim riječima, motivi za vježbanje ostaju stabilni bez obzira na to koliko dugo ispitanici redovito pohađaju treninge.

Tablica 5. Rezultati Kruskal-Wallis testa za EMI-2 faktore s obzirom na duljinu trajanja redovitog sudjelovanja u treningu (N = 144)

EMI-2 faktor	χ^2	df	p	ε^2
Kontrola težine	1,29	5	0,936	0,0090
Bolest	0,38	5	0,996	0,0027
Osvježenje	2,32	5	0,803	0,0162
Izgled	2,04	5	0,843	0,0143
Društveni pritisak	6,38	5	0,271	0,0446
Stres	2,70	5	0,746	0,0189
Zdravlje	0,40	5	0,995	0,0028
Snaga/Izdržljivost	2,78	5	0,735	0,0194
Uživanje	2,95	5	0,708	0,0206
Pripadnost grupi	6,18	5	0,290	0,0432
Propisano vježbanje	2,98	5	0,703	0,0209
Natjecanje	3,32	5	0,650	0,0232
Pokretljivost	4,01	5	0,548	0,0280
Izazov	2,64	5	0,755	0,0185

Legenda: χ^2 = testna statistika; df = stupnjevi slobode; p = p-vrijednost; ε^2 = kvadrirani epsilon (veličina efekta)

Rezultati Kruskal-Wallis testa, prikazani u Tablici 6., pokazuju da se nekoliko motivacijskih faktora za vježbanje (EMI-2) značajno razlikuje među dobnim skupinama polaznika pilates studija. Statistički značajne razlike pronađene su kod sljedećih motiva: „Kontrola težine“, „Osvježenje“, „Stres“, „Snaga/Izdržljivost“, „Uživanje“, „Pripadnost grupi“, „Propisano vježbanje“, „Natjecanje“ i „Izazov“. Ovi rezultati ukazuju na to da se motivacijski profili razlikuju ovisno o životnoj dobi, pri čemu različite dobne skupine naglašavaju različite razloge za uključivanje u pilates programe. Veličine efekata (ε^2) kreću se od malih do umjerenih, što sugerira da su razlike među skupinama prisutne, ali nisu izrazito velike u praktičnom smislu. Najveće vrijednosti ε^2 zabilježene su za motive „Pripadnost grupi“, „Natjecanje“, „Stres“, „Uživanje“ i „Osvježenje“, što upućuje na to da su upravo ovi motivi najosjetljiviji na dobne razlike. S druge strane, nekoliko faktora, uključujući „Izgled“, „Društveni pritisak“, „Bolest“, „Zdravlje“ i „Pokretljivost“ ne pokazuju značajne razlike među dobnim skupinama. To sugerira da su ovi motivi relativno stabilni bez obzira na životnu dob. Ukupno gledano, nalazi ukazuju da dob ima važnu, ali selektivnu ulogu u oblikovanju motiva za vježbanje kod polaznika pilatesa.

Tablica 6. Rezultati Kruskal-Wallis testa za EMI-2 faktore s obzirom na dobne skupine polaznika pilates studija

EMI-2 faktor	χ^2	df	p	ε^2
Kontrola težine	12,35	5	0,030*	0,0863
Bolest	10,67	5	0,058	0,0746
Osvježenje	19,47	5	0,002*	0,1361
Izgled	8,86	5	0,115	0,0620
Društveni pritisak	9,24	5	0,100	0,0646
Stres	21,96	5	<0,001*	0,1536
Zdravlje	10,61	5	0,060	0,0742
Snaga/Izdržljivost	11,47	5	0,043*	0,0802
Uživanje	20,57	5	<0,001*	0,1438
Pripadnost grupi	25,39	5	<0,001*	0,1775
Propisano vježbanje	12,06	5	0,034*	0,0843
Natjecanje	25,00	5	<0,001*	0,1748
Pokretljivost	10,86	5	0,054	0,0760
Izazov	16,93	5	0,005*	0,1184

Legenda: χ^2 = testna statistika; df = stupnjevi slobode; p = p-vrijednost; ε^2 = kvadrirani epsilon (veličina efekta); * = statistički značajna p-vrijednost ($p < 0,05$)

Rasprava

Dobiveni rezultati iz „Upitnika o razlozima vježbanja" (EMI-2) jasno ukazuju kako su „Zdravlje", „Pokretljivost", „Snaga/Izdržljivost" i osjećaj „Osvježenja" najizraženiji motivacijski čimbenici sudionika za uključivanje i kontinuirano sudjelovanje u pilates vježbanju. Najviša prosječna vrijednost zabilježena je kod faktora „Zdravlje" (M = 3,91), što potvrđuje da polaznici pilatesa primarno percipiraju vježbanje kao sredstvo očuvanja i unaprjeđenja zdravstvenog stanja. Ovakav nalaz u skladu je s ranijim istraživanjima koja navode da su zdravstveni razlozi dominantni motivacijski čimbenici kod odraslih osoba uključenih u rekreativne oblike tjelesne aktivnosti, osobito u programima koji nisu natjecateljskog karaktera poput pilatesa, joge i funkcionalnog treninga (Teixeira, 2012). Pilates se smatra sigurnim i učinkovitim oblikom vježbanja koji doprinosi smanjenju bolova, prevenciji ozljeda i poboljšanju kvalitete života što objašnjava važnost ovog motiva (Cruz-Díaz, 2022). Drugi najizraženiji motiv je „Pokretljivost" (M = 3,69), što ukazuje na osviještenost sudionika o važnosti poboljšanja ili održavanja funkcionalnih sposobnosti i tjelesne fleksibilnosti. Ovaj rezultat je očekivan s obzirom na specifičnosti pilates metode koja naglašava kontrolu pokreta, posturalnu stabilnost i mobilnost zglobova (Di Lorenzo, 2011). To dokazuju Uzlaşır i sur. (2024.) koji su utvrdili da 12-tjedni program pilates vježbi dovodi do statistički značajnog poboljšanja pokretljivosti kod sudionika, uključujući i osobe bez prethodne aktivne razine vježbanja (Uzlaşır , 2024). Nadalje, visoke srednje vrijednosti motiva „Snaga/Izdržljivost" (M = 3,61) i „Osvježenje" (M = 3,50) dodatno potvrđuju da sudionici doživljavaju pilates vježbanje kao sredstvo poboljšanja kako fizičkog, tako i psihološkog stanja. Motiv „Osvježenje" odnosi se na subjektivni osjećaj energije, opuštenosti i mentalnog rasterećenja nakon vježbanja. Ovi motivi prema teoriji samoodređenja spadaju u intrinzične motive te imaju ključnu ulogu u dugoročnom održavanju tjelesne aktivnosti, što može objasniti stabilnu uključenost polaznika u pilates programe (Ryan i Deci, 2020). Umjereno visoke srednje vrijednosti varijabli „Izgled" (M = 3,22), „Bolest" (M = 3,24) i „Kontrola težine" (M = 2,98) upućuju na to da estetski i preventivno terapijski razlozi imaju sekundarnu, ali i dalje značajnu ulogu u motivaciji sudionika. Ovi rezultati u skladu su s raznim istraživanjima koja navode da rekreativni vježbači često kombiniraju estetske i zdravstvene motive, pri čemu s porastom dobi sve više dominiraju oni zdravstveni razlozi (Pedersen,2021; Ntoumanis, 2018). S druge strane, moguće je primijetiti kako su najniže srednje vrijednosti zabilježene kod varijabli „Društveni pritisak" (M = 0,67) i „Natjecanje" (M = 0,85), što ukazuje da vanjski socijalni utjecaji i kompetitivnost ne predstavljaju značajne motivacijske čimbenike u ovom uzorku. Takvi rezultati su očekivani s obzirom na rekreativnu i individualno usmjerenu prirodu pilatesa. Slične rezultate navode i Vučković i sur. (2024.), koji su u istraživanju provedenom na uzorku korisnika fitness centara, koristeći upitnik EMI-2, utvrdili da postoje razlike u motivaciji ovisno o načinu vježbanja. Jones i sur. (2025.), pokazali su da su kod mladih odraslih osoba koje redovito vježbaju najizraženiji motivi povezani sa zdravljem, regulacijom tjelesne mase i poboljšanjem tjelesne kondicije, dok su socijalni i kompetitivni motivi znatno slabije izraženi. Rezultati tog istraživanja također upućuju na to da su unutarnji i zdravstveni razlozi ključni pokretači dugoročnog sudjelovanja u tjelesnoj aktivnosti, osobito kod osoba koje se bave rekreativnim oblicima vježbanja (Jones, 2025). Kod rekreativaca, uključujući i osobe koje sudjeluju u aktivnostima poput pilatesa, dominiraju motivi povezani s osobnim razvojem, zdravljem i psihološkom dobrobiti, dok su natjecanje i društveni pritisak znatno manje izraženi (Özkan, 2025). Analizom dobivenih rezultata utvrđeno je kako nema značajnijih promjena unutar motivacije među sudionicima ovog istraživanja s obzirom na duljinu trajanja njihovog sudjelovanja u pilates vježbanju. Takav rezultat prikazuje da se duljina vježbanja ne odražava na motivacijski profil osobe. Ovo saznanje može se povezati sa prethodnim dijelom rasprave koji ukazuje na to da su vježbači studija „Dishi Pilates Garden" najviše motivirani unutarnjim, odnosno intrinzičnim motivima za vježbanje. Korelacijskom analizom utvrđena je statistički značajna negativna povezanost dobi s motivima stresa ($\rho = -0{,}20$; $p = 0{,}014$), uživanja ($\rho = -0{,}19$; $p = 0{,}025$), natjecanja ($\rho = -0{,}19$; $p = 0{,}026$) i izazova ($\rho = -0{,}16$; $p = 0{,}049$). Takvi rezultati u skladu su s nalazima istraživanja Bogdan i Babačić (2015.), prema kojima mlađe dobne skupine sportsku i rekreacijsku aktivnost češće doživljavaju kao izvor užitka, osobnog ispunjenja i sastavni dio životnog stila, dok se kod starijih ispitanika motivacija postupno preusmjerava prema zdravstvenim i funkcionalnim razlozima. Sustavni pregled studija o učincima pilatesa pokazuje da ovaj oblik vježbanja može doprinijeti korekciji lošeg držanja tijela, jačanju mišića koji sudjeluju u održavanju posture te poboljšanju ravnoteže i stabilnosti tijela, čime se posredno povećava funkcionalna mobilnost sudionika (Li, 2024). S obzirom na to da jedan pilates trening traje 60 minuta, idealno bi bilo sudjelovati u pilatesu dva do tri puta tjedno kako bi se osjetio učinak na pokretljivost i općenito funkcionalnu kondiciju. Nadalje, ovaj obrazac se također može interpretirati kroz teoriju samoodređenja (SDT), gdje učestalost vježbanja jača osjećaj kompetencije i učinkovitosti u vježbanju, pogotovo kada sudionici primijete poboljšanja u mobilnosti i funkcionalnosti, što dodatno potiče intrinzičnu motivaciju i održavanje rutine (Alecu, 2025). Time bi se dobila šira i pouzdanija slika motivacije za vježbanje pilatesa, omogućilo bi se bolje razumijevanje čimbenika koji potiču dugoročnu uključenost u tjelesnu aktivnost te bi se rezultati mogli usporediti s drugim oblicima tjelovježbe, što je ključno za razvoj programa koji povećavaju održivost tjelesne aktivnosti i trajnu motivaciju sudionika.

Zaključak

Najizraženiji motivi za vježbanje pilatesa među polaznicima „Dishi Pilates Garden" studija jesu „Zdravlje", „Pokretljivost", „Snaga/Izdržljivost" i „Osvježenje". Nije utvrđena statistički značajna povezanost između motivacijskih čimbenika i duljine kontinuiranog bavljenja pilatesom. Utvrđene su statistički značajne razlike u pojedinim motivacijskim čimbenicima s

obzirom na dob, pri čemu su motivi „Natjecanje", „Izazov", „Stres" i „Uživanje" izraženiji kod mlađih ispitanika (18–24 godine) u odnosu na starije dobne skupine. Buduća istraživanja trebala bi uključiti heterogeniji uzorak s većim brojem ispitanika iz različitih pilates studija diljem Hrvatske, pridajući pozornost dostatnom broju početnika u odnosu na dugoročne vježbače.

Literatura

1. Alecu, S., Onea, G.A., Badau, D. (2025). The Relationship Between Motivation for Physical Activity, Physical Activity Level, and Body Mass Index for University Students. Sports.;13(4):96. doi: 10.3390/sports13040096.
2. Anić, P., Host, I., Mohorić, T. (2021). Provjera konstruktne i kriterijske valjanosti Skale situacijske motivacije u sportskom kontekstu. Suvremena psihologija.;24(1):27-43. doi: 10.21465/2021-SP-241-03
3. Barić, R. (2012). Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje. Arh Hig Rada Toksikol.;63(Supplement 3):47-57. Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/92080
4. Bogdan, A., Babačić, D. (2015). Intrinzična i ekstrinzična motivacija za sport i vježbanje u funkciji dobi. Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu;6(2):21-34.
5. Cruz-Díaz, D., Bergamin, M., Gobbo, S., Martínez-Amat, A. (2022). Effects of Pilates-based exercise on health outcomes: a systematic review of randomized controlled trials. J Clin Med.;11(6):1471. doi:10.3390/jcm11061471.
6. Di Lorenzo, C.E. (2011). Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? Sports Health.;3(4):352-61. doi: 10.1177/1941738111410285.
7. Fernández-Rodríguez, R., Álvarez-Bueno, A., Cavero-Redondo, I., Torres-Costoso, Pozuelo-Carrascosa, D.P., Reina-Gutiérrez, S., Pascual-Morena, C., Martínez-Vizcaíno, V. (2022). Best Exercise Options for Reducing Pain and Disability in Adults With Chronic Low Back Pain: Pilates, Strength, Core-Based, and Mind-Body. A Network Meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. Aug;52(8):505-521. doi: 10.2519/jospt.2022.10671. Epub 2022 Jun 19.
8. Fleming, K.M., Herring, M.P. (2018). The effects of Pilates on mental health outcomes: a meta-analysis of controlled trials. Complement Ther Med.;37:80-95. doi: 10.1016/j.ctim.2018.02.003.
9. .Ingledew, D.K., Markland, D. (2008). The role of motives in exercise participation. Psychol Health.;23(7):807–828. doi: 10.1080/08870440701405704.
10. Jones, C.S., Spring, K.E., Wadsworth, D.D. (2025). Factors influencing regular exercise in young women: a survey study assessing the preferences and motivators for aerobic and muscle-strengthening exercise. Health Psychol Behav Med.;13(1):2465613. doi: 10.1080/21642850.2025.2465613.
11. Li, F., Omar Dev, R., Soh, K.G., Wang, C., Yuan, Y. (2024). Effects of Pilates exercises on spine deformities and posture: a systematic review. BMC Sports Sci Med Rehabil.;16:55. doi:10.1186/s13102-024-00843-3.
12. Ntoumanis, N., Stenling, A., Thøgersen-Ntoumani, C., Vlachopoulos, S., Lindwall, M., Gucciardi, D.F. i sur. (2018). Longitudinal associations between exercise identity and exercise motivation: A multilevel growth curve model approach. Scand J Med Sci Sports.;28(2):746-753. doi: 10.1111/sms.12951.
13. Özkan, R. (2025). Comparison of exercise addiction and exercise behavior levels between recreational athletes and licensed athletes. Int J Eurasia Soc Sci.;16(62):2448-2464. doi:10.70736/ijoess.2180.
14. Pedersen, I.K., Thing, L.F., Ottesen, L.A. (2021). Comparison of motives by gender and age categories for training at Norwegian fitness centres. Int J Environ Res Public Health.;18(20):10624. doi:10.3390/ijerph182010624.
15. Pedersen, M.R.L., Hansen, A.F., Elmose-Østerlund, K. (2021). Motives and Barriers Related to Physical Activity and Sport across Social Backgrounds: Implications for Health Promotion. Int J Environ Res Public Health.;18(11):5810. doi: 10.3390/ijerph18115810.
16. Ryan, R.M., Deci, E.L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. Contemporary Educational Psychology.;61:101860. doi:10.1016/j.cedpsych.2020.101860.
17. Sánchez-Lastra, M.A., Martínez-Aldao, D., Molina, A.J., Ayán, C. (2019). Pilates for people with multiple sclerosis: A systematic review and meta-analysis. Mult Scler Relat Disord.;28:199-212. doi: 10.1016/j.msard.2019.01.006.
18. Staples, C., Palermo, M., Rancourt, D. (2022). Intrinsic and extrinsic motivations as moderators of the association between exercise frequency and exercise behavior. Eat Weight Disord.;27(7):2801-2809. doi: 10.1007/s40519-022-01430-6.
19. Teixeira, P.J., Carraça, E.V., Markland, D., Silva, M.N., Ryan, R.M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act.;9:78. doi: 10.1186/1479-5868-9-78.
20. Uzlaşır, S., Parlakyıldız, S., Çimke, T. (2024). The effect of Pilates exercises on mobility and dynamic balance in former athletes and sedentary individuals. Phys Ther Sports Ther Rehabil.;15(1):73-87. doi:10.54141/psbd.1383460.
21. Vučković, V., Cuk, I., Kajtna, T. (2024). Motivational variations in fitness: a population study of fitness center members. Front Psychol.;15:1377947. doi:10.3389/fpsyg.2024.1377947.

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA
34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

SEKCIJA SPORTSKA ADMINISTRACIJA

SESSION SPORT ADMINISTRATION

Stručni rad

KARAKTERISTIKE MENADŽERA U SPORTU

Sanela Škorić
Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet
sanela.skoric@kif.unizg.hr

Krešimir Stanić
Osnovna škola Jelkovec
stanickresimir12@gmail.com

Sažetak
Sport obuhvaćajući sva njegova područja ima važan značaj za društvo koji se ogleda u pozitivnim učincima po zdravlje, u edukaciji i društvenoj inkluziji. Da bi se navedeni učinci mogli adekvatno ostvarivati, potrebno je da organizacijama unutar kojih se ove aktivnosti provode, rukovode oni koji imaju potrebne karakteristike (znanja, vještine, kompetencije). Dodajmo ovome i činjenicu kako se okruženje u kojem se navedeno događa konstantno mijenja te zahtjeva prilagodbu, pitanje potrebnih karakteristika postaje još važnije. U tom je smislu cilj ovog rada bio kroz sustavni pregled literature identificirati koje su to karakteristike nužne menadžerima u sportu da bi bili učinkoviti i ostvarivali ciljeve svojih organizacija koji se prije svega ogledaju u uključivanju sviju u sport. Upravo na ovaj način se ostvaruje društvena inkluzija i to ne samo kroz aktivno sudjelovanje u sportskim aktivnostima (vježbanje), nego i rad u sportu, ili pak volonterizam. Kao najvažnije sportskih menadžera pokazale su se interpersonalne vještine.

Ključne riječi: *znanja, vještine, kompetencije, učinkovitost*

CHARACTERISTICS OF SPORT MANAGERS

Abstract
Sport including all its areas has a vast significance for the society as whole mostly through its positive effects on health, education and social inclusion. To adequately accomplish these effects, various sport organizations should be managed by those having necessary characteristics (knowledge, skills, competencies). This matter becomes even more important if we know that environment where these organizations act is constantly changing and in need of adjustment. Therefore, the aim of this paper was to use systematic literature review for identifying characteristics needed by sport managers to be effective and achieve organizational goals, mainly inclusion of all into sport. This is how the social inclusion is being met, not only through active participation, but through working or volunteering in sport as well. Interpersonal skills proved to be the most important for sport managers.

Key words: *knowledge, skills, competencies, efficiency*

Uvod

Svijet se mijenja, a brzina tih promjena u našem vremenu veća je nego ikad prije u povijesti čovječanstva. Ovim se promjenama potrebno prilagoditi, ali na učinkovit način jer je jedino tako moguće osigurati dugoročni opstanak organizacija u današnjem natjecateljskom poslovnom svijetu (Janani i sur., 2012). Sport nije izuzet iz ovih promjena te doživljava snažan rast i razvoj. S obzirom na rastući značaj sporta u društvu, sve se više ističe potreba za sustavnijim dokumentiranjem njegova doprinosa i snažnijim naglašavanjem njegovog društvenog utjecaja (Global Agenda Council on the Role of Sports in Society, 2009), te raste i broj znanstvenih istraživanja u ovom području (Sesinando i sur., 2022). Značaj se sporta u društvu ogleda prije svega u njegovim pozitivnim učincima, i to društvenu inkluziju, edukaciju i zdravlje (European Commission, 2011, str. 6). Neupitan je značaj bavljenja sportom za ljudsko zdravlje i to tjelesno i mentalno (WHO, 2024), te se poticanje sudjelovanja u različitim tjelesnim aktivnostima smatra nužnim, ključnim za ostvarivanje zdravlja i dobrobiti (Coyne, 2020) pojedinaca, a onda i društva u cjelini. No, uključivanje u sportske aktivnosti omogućuje i usvajanje različitih znanja i vještina (UN, 2003), a pomaže i u razvoju volonterizma u društvu, borbi protiv dopinga, ostvarivanju boljeg dijaloga i razumijevanja sa drugima, itd.

Drugim riječima, sport se promatra kao složen sustav s različitim razinama utjecaja (zdravstveni, društveni, ekonomski i politički), a njegov je rast i razvoj potaknuo potrebu proučavanja sa različitih stajališta. Pri tome se poseban naglasak stavlja na ulogu različitih sportskih organizacija u društvu (Sesinando i sur., 2022). U tom smislu i sportski menadžment postaje

tema od većeg interesa (Parkhouse i Ulrich, 1979) kako u profesionalnom tako i znanstvenom smislu prelazeći granice administracije i uključujući elemente iz različitih znanstvenih područja (Carranza-Bautista i sur., 2024).

Sportski menadžment je proces koji svojim aktivnostima zadire u različita područja kao što su ekonomija, pravo, marketing i organizacija događaja, do javnih politika, revizije i upravljanja ljudskim potencijalima. Posebna se pozornost pri tome posvećuje pitanju onih koji provode ove aktivnosti tj. menadžera kao onih koji imaju ključnu ulogu u uspjehu organizacije (Almeida i sur., 2024), ostvarivanju njezinih ciljeva, te u konačnici svih ranije spomenutih učinaka sporta. Ako znamo da je jedna od temeljnih postavki sporta omogućiti svima pristup ovim aktivnostima (European Commission, 2007), bez diskriminacije čime doprinosi ostvarivanju društvene kohezije, pitanje onih koji su odgovorni za ostvarivanje tih postavki i ciljeva postaje još važnije. Oni imaju ključnu ulogu u lokalnim zajednicama jer su zaduženi za provedbu i razvoj sportskih aktivnosti, kao i za osiguranje uvjeta koji omogućuju građanima pristup sportu (Sesinando i sur., 2022). A njihova je učinkovitost uvjetovana nizom specifičnih obilježja koja ovise o kontekstu njihova djelovanja, što znači da bi se napredna izobrazba u sportskom menadžmentu trebala promatrati kao temelj kvalitetne prakse i preduvjet za uspješno djelovanje.

Bartoluci i Škorić (2009) jasni su po pitanju toga koga smatraju menadžerima u području sporta. Najjednostavnije rečeno to su svi oni koji se nalaze na rukovodećim pozicijama u različitim sportskim organizacijama, uključujući i trenere. Njihove odgovornosti obuhvaćaju provođenje javnih sportskih politika, upravljanje sportskim programima i objektima, kao i održavanje kvalitetne interakcije sa svim podupirateljima uključenim u sportski sustav (Sesinando i sur., 2022). Osim toga, oni često izravno upravljaju sportašima, organiziraju treninge i vode natjecanja (Ćurić, 2020). Svoje aktivnosti menadžeri u sportu provode u različitim organizacijama (klubovi, sportsko-rekreacijski centri, fitnes centri, škole, itd.), koje mogu biti kako profitne tako i neprofitne, namijenjene različitim sudionicima (djeci, odraslima, sportašima, rekreativcima, osobama s invaliditetom, itd.) i u različite svrhe (natjecanje, rekreacija, poboljšanje zdravlja, itd.). Upravo je stoga i pitanje edukacije onih koji rukovode ovim organizacijama složeno. Naime, jasno je kako su zahtjevi koji su postavljeni pred njih u pogledu potrebnih znanja vrlo visoki. Za obavljanje tih zadataka najčešće je potrebno akademsko obrazovanje vezano uz sport ili tjelesni odgoj, no za uspješan proces edukacije uključivanje tema iz područja menadžmenta u ove obrazovne kurikulume smatra se nužnim (Gerdin i Pringle, 2017). Prema istraživanju Škorić i Načinović Braje (2024) većina stručnih kompetencija koje studenti kineziološkog i ekonomskog fakulteta smatraju važnim za posao menadžera u sportu se poučava u okviru visokoškolskih kurikuluma, no zaključuju kako bi se lista istraživanih kompetencija u budućim istraživanjima trebala proširiti. Istog su mišljenja i Guidotti i suradnici (2023a) koji navode da su istraživanja uočila različite vidove znanja, sposobnosti i vještina potrebnih za sportske menadžere, te da su dostupne informacije podijeljene i raznolike. Stoga je potrebno nastaviti s istraživanjima kako bi se razvili sveobuhvatni, na dokazima utemeljeni i održivi okviri sposobnosti za sportske menadžere. Drugim riječima, unatoč rastućem broju znanstvenih objava, i dalje postoji praznina u potvrđivanju ključnih kompetencija u sportskom menadžmentu. Podaci o znanjima, vještinama i sposobnostima koje sportski menadžeri trebaju posjedovati i dalje su razlomljeni i neujednačeni, što potvrđuje potrebu za daljnjim istraživanjem tog područja. U tom je smislu postavljeno i istraživačko pitanje ovog rada: koje su karakteristike menadžera u sportu, odnosno koje su im kompetencije, znanja i vještine potrebne? Za identificiranje karakteristika primijenjen je sustavni pregled literature za koje Ko (2009) navodi kako u ovakvim procesima imaju sve veću važnost. Tako je cilj ovog rada sustavno prikazati najčešće spominjane osobine i sposobnosti sportskih menadžera u literaturi, te pridonijeti jasnijem oblikovanju stručnog profila menadžera u sportu. U tu je svrhu izvršen pregled istraživanja na temu karakteristika (kompetencije, znanja, vještine) menadžera u sportu, i to uključujući akademske baze WOSS, Scopus, Proquest i Hrčak. Na temelju pregleda izvora, identificirana su dva razdoblja istraživanja: ranija faza (do 2011. godine), obilježena teorijskim radovima i nedostatkom sustavnog povezivanja rezultata, te noviju fazu nakon 2011. godine, u kojoj se sve više koriste pregledni radovi s jasnom metodologijom i naglaskom na prepoznavanje ključnih znanja i vještina sportskih menadžera. U konačnici, za potrebe ovog rada analizirano je 18 radova (10 kvantitativnih, 2 kvalitativna istraživanja i 6 preglednih). Naglasak je na radovima objavljenima od 2011. godine nadalje, no zbog svoje je važnosti u analizu uključen i jedan rad iz 2010. godine.

Karakteristike menadžera u sportu na temelju odabrane literature

U skladu s europskim okvirima za definiranje ishoda učenja prema Eurspace (2016), karakteristike sportskog menadžera mogu se svrstati u tri međusobno povezane kategorije: znanje, vještine i kompetencije. Znanje obuhvaća skup teorijskih i/ili činjeničnih informacija važnih za kontekst rada ili učenja. U području sportskog menadžmenta to uključuje razumijevanje upravljačkih procesa, organizacije sportskih događanja, pravnog i financijskog okvira sportskih sustava, kao i načela sportskog marketinga. Znanje se tako odnosi na ono „što treba znati" kako bi se učinkovito djelovalo u profesionalnoj ulozi. Vještine su definirane kao sposobnost primjene znanja u izvršavanju zadataka i rješavanju problema. Vještine sportskog menadžera uključuju komunikacijske vještine, donošenje odluka, organizaciju resursa i upravljanje ljudima. Prema europskim definicijama, razlikuju se kognitivne vještine (npr. analitičko mišljenje) i praktične vještine (npr. primjena metoda i alata). Kompetencije označavaju dokazanu sposobnost korištenja znanja, vještina i osobnih sposobnosti u profesionalnim situacijama, s naglaskom na autonomiju i odgovornost. Uloga kompetentnog sportskog menadžera uključuje učinkovito donošenje odluka, samostalno planiranje aktivnosti, kao i sposobnost prilagodbe složenim i promjenjivim uvjetima u sportu. Kompetencije predstavljaju funkcionalno objedinjavanje znanja, vještina i stavova.

Među navedenim karakteristikama ističu se kompetencije, dok su vještine najmanje zastupljene. Znanje se pojavljuje u manjoj mjeri, ali je i dalje prisutno kao zasebna kategorija. U Tablici 1. prikazana je učestalost pojavljivanja pojedinih karakteristika s obzirom na odabrane radove. Karakteristike su grupirane u veće skupine s istim značenjima pa tako možemo vidjeti kako su najučestalije interpersonalne vještine i vještine upravljanja. Wheeler (2005) navodi kako interpersonalne vještine predstavljaju skup sposobnosti i osobina koje pojedincu omogućuju uspješno funkcioniranje u odnosima s drugima. Uključuju suradnju, učinkovitu komunikaciju, rješavanje sukoba, prihvaćanje odgovornosti i rad u timovima, neovisno o razlikama u mišljenju i stavovima. U ovom radu pod tim pojmom uzeo se u obzir svaki oblik interakcije i sporazumijevanje u međuljudskim odnosima. Nakon interpersonalnih vještina i upravljanja slijede vodstvo, odnosno liderstvo kako je spominjano u literaturi, dok su ostale zastupljene u nešto manjoj mjeri.

Tablica 1. Učestalost ponavljanja pojedinih karakteristika menadžera u sportu

Karakteristike	Broj ponavljanja
Interpersonalne vještine (pregovaranje, komunikacija, asertivna komunikacija, pisana i usmena komunikacija, interpersonalna komunikacija, društvena i medijska komunikacija, empatija)	19
Upravljanje (sportskim programima, resursima, rizicima, financijama, objektima, zadatcima, ljudskim resursima, vremenom)	18
Vodstvo (liderstvo)	10
Planiranje (strateško, planiranje i razvoj)	8
Znanje (razumijevanje znanosti i filozofije osnove sporta, primjena menadžerskih principa, znanje o protokolima i kulturnim razlikama, poznavanje stranih kultura, poznavanje stranog jezika, visoka razina obrazovanja, prenošenje znanja, učenje, znanje o sportskom menadžmentu)	8
Organizacijske sposobnosti (organizacija rada)	7
Rješavanje problema (rješavanje sukoba-konfliktni menadžment)	6
Računalne sposobnosti (informacijska tehnologija, digitalne-tehnološke)	6
Marketing (promotivne aktivnosti)	5
Timski rad (rad u interdisciplinarnom timu)	5
Sposobnost donošenja dobrih odluka (odlučivanje, brzina)	4
Praćenje performansi i evaluacije (zaposlenika, obuka, nadzor)	4
Koordinacija (timova ili aktivnosti)	4
Analitičke sposobnosti (analiza ponude i potražnje)	4
Etika (etičko ponašanje)	3
Političko razumijevanje (planiranje i provođenje javnih politika, prilagođavanje političkim lokalnim kontekstima)	3
Fleksibilnost	3
Kritičko razmišljanje (kritičnost i samokritičnost)	3
Odnosi s javnošću	2
Integritet	2
Kreativnost	2
Inovativnost	2
Administrativne sposobnosti (administracija)	2
Umrežavanje	2
Agresivnost	1
Socijabilnost	1
Nesigurnost i razdražljivost	1
Spremnost na rizik	1
Stručnost	1
Poduzetništvo	1
Iskustvo	1
Sposobnost predviđanja	1
Profesionalno ponašanje	1
Odgovornost	1
Poštovanje	1
Iskrenost	1
Kontrola aktivnosti	1

Važnost interpersonalnih vještina potvrđuju brojna istraživanja, te se komunikacijske sposobnosti često ističu kao ključna kompetencija (Carranza-Bautista i sur., 2024), a Guidotti i suradnici (2023b) ih izdvajaju kao najčešće isticane kompetencije. Prema Amaral i suradnicima (2021) komunikacija i edukacija (aktivnosti vezane uz usavršavanje zaposlenika), te komunikacija između djelatnika i menadžmenta predstavljaju jedno od ključnih aspekata upravljanja ljudskim potencijalima što uključuje i pripravnike (Mashburn, 2023). Osim toga, u uvjetima koji se brzo mijenjaju, sposobnosti poput, suradnje u timu (Guidotti i sur., 2023b), vođenja drugih i donošenja odluka od presudne su važnosti za rad sportskih menadžera. Osim komunikacije za menadžere, ali i one koji to žele biti, ističe se važnost vještine upravljanja.

U znanstvenoj literaturi znanja i vještine nerijetko se dijele na takozvane meke (engl. soft) i tvrde (engl. hard) vještine. U Tablici 2. prikazane su vještine podijeljene upravo na taj način, pri čemu se uočava dominacija mekih vještina. Ove se vještine prema Evansu (2023) odnose na sposobnost međuljudskog djelovanja koja se kod pojedinaca javlja u različitim stupnjevima. Njihova zajednička svrha je podržati osobni razvoj, uspješnije učenje i bolju radnu učinkovitost, neovisno o kontekstu. Djelatnici pokazuju meke vještine kroz jasnu i učinkovitu komunikaciju, poštivanje različitosti, sposobnost analiziranja, emocionalnu zrelost, društvenu interakciju, profesionalnu etičnost, timsku suradnju, vještine vođenja.

Tablica 2. Meke (*soft*) i tvrde (*hard*) vještine

MEKE VJEŠTINE	***TVRDE VJEŠTINE***
Interpersonalne vještine	*Upravljanje*
Vodstvo	*Planiranje*
Rješavanje problema	*Znanje*
Sposobnost donošenja odluka	*Organizacijske sposobnosti*
Timski rad	*Marketing*
Etičko ponašanje	*Računalne sposobnosti*
Političko razumijevanje	*Praćenje performansi*
Fleksibilnost	*Koordinacija*
Odnosi s javnošću	*Analitičke sposobnosti*
Kritičko razmišljanje	*Administrativne sposobnosti*
Integritet	*Stručnost*
Kreativnost	*Poduzetništvo*
Inovativnost	*Iskustvo*
Umrežavanje	*Sposobnost predviđanja*
Agresivnost	*Kontrola aktivnosti*
Socijabilnost	
Nesigurnost i razdražljivost	
Spremnost na rizik	
Profesionalno ponašanje	
Odgovornost	
Poštovanje	
Iskrenost	

S obzirom na njihov značaj za organizacijsku učinkovitost, meke vještine predstavljaju temelj uspješnog poslovanja. Njihova uloga se kontinuirano razvija, a istraživanja ističu da njihov nedostatak može negativno utjecati na organizacijsku uspješnost, dok poslodavci često ističu kako novozaposleni nemaju dovoljno izražene te vještine. Ove se vještine često koriste kao sinonim za transverzalne kompetencije, što znači da su primjenjive u više različitih područja i nisu vezane za jednu disciplinu, te se povezuju s konceptom „vještina 21. stoljeća", koje obuhvaćaju moderne kompetencije potrebne za uspjeh u profesionalnom i društvenom kontekstu (Kalauz i sur., 2015). Meke se vještine ne uče u učionicama, već kroz interakcije s drugima, osobni razvoj i praktične situacije u stvarnom životu (Lamri i Lubart, 2023). U radu Lyu i Liu (2021) jasno je, kako pojam meke vještine obuhvaća širok spektar pojmova i vještina, od komunikacije do empatije zbog čega ne postoji njihova jedinstvena definicija. Ljudi koji imaju razvijene meke vještine su uobičajeno učinkovitiji, zadovoljniji i kreativniji na poslu. Programi koji potiču meke vještine mogu izravno poboljšati emocionalni razvoj, ponašanje i uspjeh u učenju kod mladih.

S druge strane, tvrde vještine se odnose na tehničke, mjerljive i konkretne sposobnosti koje su usmjerene na specifične zadatke poput programiranja, vožnje ili rukovanja alatima. One se najčešće stječu formalnim obrazovanjem i obukom, a često su ključne za zapošljavanje i izvršavanje radnih zadataka, te se često pojavljuju kao obvezni kriteriji u oglasima za zapošljavanje. Ovim se vještinama daje snažan naglasak u procesima zapošljavanja jer predstavljaju konkretne sposobnosti

koje je moguće mjeriti (Lamri i Lubart, 2023), te ih poslodavci i dalje smatraju ključnim faktorom pri donošenju odluka o zapošljavanju. Iako su tvrde vještine usmjerene na efikasno izvršavanje konkretnih zadataka, i dalje se prepliću sa mekim vještinama posebno u složenim situacijama koje zahtijevaju komunikaciju, suradnju i prilagodbu. Drugim riječima, iako su konkretne i mjerljive, za razliku od mekih vještina, ne jamče uspjeh u karijeri bez interpersonalnih sposobnosti (Evans, 2023). Najčešće tražene tvrde vještine su povezane s informatičkom pismenošću, analizom podataka, upravljanjem projektima i financijama. Poslodavci ih rutinski navode, ali ih često prate i zahtjevi za mekim vještinama, te traže uravnotežen profil kandidata. Žele vidjeti tvrde vještine potrebne za obavljanje posla, ali i meke vještine poput komunikacije i suradnje koje omogućuju učinkovit rad u timu, a kako bi organizacije bile produktivne i održive. Zaključno, prema Lyu i Liu (2021), tvrde vještine često otvaraju vrata karijere, ali upravo meke vještine presudno određuju dugoročni uspjeh, sposobnost suradnje i potencijal za vodstvo.

Zaključak

Upravljanje u sportu danas nadilazi tradicionalne okvire administracije i postaje složena djelatnost koja zahtijeva visoko razvijene kompetencije, strateško razmišljanje i sposobnost prilagodbe u kontekstu promjenjivih društvenih i ekonomskih okolnosti, a od menadžera se zahtijeva sposobnost rada s ljudima različitih profila, ali i razumijevanje širih društvenih i organizacijskih procesa. Kroz ovaj rad prikazane su ključne osobine, znanja i vještine koje čine temelj uspješnog sportskog menadžera. Analizirani su brojni domaći i strani autori koji se bave profilom sportskih menadžera, pri čemu se posebno ističu interpersonalne vještine, sposobnost vođenja, donošenja odluka i timskog rada, ali i strateško planiranje i organizacija.

Literatura

1. Almeida, L., Azevedo, A., i Eira, P. (2024). Profiling sports managers in Sporting academies. Journal of Physical Education and Sport, 24(4), 986–991. https://doi.org/10.7752/jpes.2024.04112
2. Amaral, C. M. dos S., Mazzei, L. C., Bastos, F. da C. i Alexandrino, R. R. (2021). Managerial behavior of sports facilities managers: an approach with public and non-profit organizations in São Paulo. Motriz: Revista de Educação Física, 27, e102100203. DOI: 10.1590/S1980-657420210020320
3. Bartoluci, M. i Škorić, S. (2009). Menadžment u sportu. Zagreb: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu i Kineziološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
4. Carranza-Bautista, D., Valcarce-Torrente, M., Amaya-Sánchez, B. E. i Rojas-Núñes, C. F. (2024). Key competencies and role profiles for sports managers: a multi-dimensional analysis. European Journal of Government and Economics, 13(2), 225–239. DOI: 10.17979/ejge.2024.13.2.10584
5. Coyne, M. (2020). Active Development An Integrated Contribution from Sport and Physical Activity to Economic and Social Development. SHARE initiative research paper. Pristupljeno 25.7.2025. https://sport.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-08/SHARE%20-%20Active%20Development%20-%20FINAL.docx%20%283%29.pdf
6. Ćurić, A. (2020). Specifičnosti menadžmenta u sportskim organizacijama. Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet.
7. European Commission (2007). White paper on sport. Pristupljeno 25.7.2025. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52007DC0391
8. European Commission (2011). Communication on sport (2011): developing the European dimension in sport. Publications Office. Pristupljeno 25.7.2025. https://data.europa.eu/doi/10.2766/16589
9. EURspace Project Consortium. (2016). Framework for defining learning outcomes: Knowledge, Skills, Competence. Erasmus+ Project. Retrieved from https://eurspace.eu/ecvet/pedagogicalkit/framework-for-defining-learning-outcomes-knowledge-skills-competence
10. Evans, N. S. (2023). Strategic talent management: A comparative analysis of hard vs. soft skills. International Journal of Management and Accounting, 5(3), 33–40. https://doi.org/10.34104/ijma.023.033040
11. Gerdin, G. i Pringle, R. (2017). The politics of pleasure: an ethnographic examination exploring the dominance of the multi-activity sport-based physical education mode, Sport, Education and Society, 22(2), 194-213.
12. Global Agenda Council on the Role of Sports in Society (2009). Role of sports in society. Geneva:World Economic Forum. https://www.sportanddev.org/sites/default/files/downloads/200901_wef_sport.pdf
13. Guidotti, F., Demarie, S., Ciaccioni, S. i Capranica, L. (2023a). Relevant sport management knowledge, competencies, and skills: An umbrella review. Sustainability, 15(12), 9515. https://doi.org/10.3390/su15129515
14. Guidotti, F., Demarie, S., Ciaccioni, S. i Capranica, L. (2023b). Knowledge, competencies, and skills for a sustainable sport management growth: A systematic review. Sustainability, 15(9), 7061. https://doi.org/10.3390/su15097061
15. Janani, H., Fallah, Z. i Hallajy, M. (2012). Relationship between individual characteristics and attitudes toward change among sport managers of universities. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(8), 237–242.
16. Ko, L. M. (2009). A systematic review of the literature on management competencies in the sports industries. Southern Taiwan University, Department of Leisure, Recreation, and Tourism Management.
17. Lamri, N., i Lubart, T. (2022). Creative potential and expertise in sport management: Toward a systemic framework. Creativity Studies, 15(2), 377–390. https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107

18. Lyu, T., i Liu, D. (2021). Women sport leadership in China: Opportunities and challenges. International Journal of Sport Policy and Politics, 14(4), 715–730. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117307
19. Mashburn, L. (2023). The internship in sport management: A literature review. International Journal of Business in Sports, Tourism i Hospitality Management, 4(2), 35
20. Parkhouse, B. L., i Ulrich, D. O. (1979). Sport management as a potential cross-discipline: A paradigm for theoretical development, scientific inquiry, and professional application. Quest, 31(2), 264–276. http://dx.-doi.org/10.1080/00336297.1979.10519943
21. Sesinando, A. D., Seguí-Urbaneja, J. i Teixeira, M. C. (2022). Professional development, skills, and competences in sports: A survey in the field of sport management among public managers. Journal of Physical Education and Sport, 22(11), 2800–2809. DOI:10.7752/jpes.2022.11355
22. Škorić, S. i Načinović Braje, I. (2024). Knowledge, skills and competencies of sport managers: comparative views of business and kinesiology students. U D. Novak i D. Škegro (ur.), Zbornik radova 10th International Scientific Conference on Kinesiology, Opatija, Croatia, September 12-15, 2024 (str. 122-127). Zagreb: Faculty of Kinesiology University of ZagrebUN (2003). Sport for development and peace : towards achieving the Millennium Development Goals : report from the United Nations Inter-Agency Task Force on Sport for Development and Peace. Pristupljeno 25.7.2025. https://digitallibrary.un.org/record/503601?ln=en&v=pdf
23. Wheeler, P. A. (2005). The importance of interpersonal skills: Emotional intelligence significantly impacts leadership success and the bottom line. Healthcare Executive, 20(1), 44–45.
24. WHO (26.6.2024). Physical activity. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity

Stručni rad

TRANSPARENTNOST SPORTSKIH SAVEZA KAO PRETPOSTAVKA ODGOVORNOG UPRAVLJANJA SPORTOM

Suzana Šop
Sportski savez Grada Zagreba
ssop@zgsport.hr

Sažetak
Transparentnost sportskih saveza jedno je od ključnih pitanja suvremenog sportskog sustava, osobito zbog činjenice da sportske organizacije djeluju u području od javnog interesa i raspolažu javnim sredstvima. Rad analizira pravni okvir transparentnosti sportskih saveza u Republici Hrvatskoj kroz odredbe Zakona o sportu i Zakona o udrugama, s posebnim naglaskom na načelo javnosti rada, pravo članova na informiranost te odgovornost u korištenju javnih sredstava.

Posebna pozornost posvećena je izazovima u praksi, uključujući nedovoljnu dostupnost zapisnika, odluka, pravilnika i drugih važnih dokumenata sportskih saveza. Razmatra se i uloga nadzornih mehanizama u osiguravanju zakonitosti i transparentnosti rada sportskih organizacija. Zaključno se ističe kako transparentnost ne predstavlja ograničenje autonomije sporta, već njezin nužan preduvjet te važan element odgovornog i vjerodostojnog upravljanja sportskim sustavom.

Ključne riječi: *transparentnost sportskih saveza, upravljanje sportom, javna sredstva, odgovornost sportskih organizacija, nadzor u sportu, sportsko pravo*

TRANSPARENCY OF SPORTS FEDERATIONS AS A PREREQUISITE FOR RESPONSIBLE SPORTS GOVERNANCE

Abstract
Transparency of sports federations is one of the key issues of contemporary sports governance, particularly given that sports organizations operate in an area of public interest and manage public funds. This paper analyzes the legal framework governing the transparency of sports federations in the Republic of Croatia through the provisions of the Sports Act and the Associations Act, with particular emphasis on the principle of public access to information, members' right to be informed, and accountability in the use of public funds.

Special attention is given to practical challenges, including the insufficient availability of minutes, decisions, regulations, and other important documents of sports federations. The paper also examines the role of supervisory mechanisms in ensuring the legality and transparency of sports organizations' operations. It concludes that transparency should not be viewed as a limitation of the autonomy of sport, but rather as its necessary precondition and an essential element of responsible and credible sports governance.

Key words: *transparency of sports federations, sports governance, public funding, accountability of sports organizations, sports supervision, sports law*

Uvod

Sport danas više nije isključivo područje sportskih rezultata i natjecanja, već složen sustav upravljanja javnim sredstvima, donošenja odluka i odgovornosti prema članovima, sportašima i javnosti. Sportski savezi, klubovi i druge sportske organizacije djeluju kao udruge,[1] ali istodobno raspolažu značajnim javnim sredstvima te sudjeluju u provedbi programa od javnog interesa.[2] Upravo zbog toga pitanje transparentnosti njihova rada postaje jedno od ključnih pitanja suvremenog sportskog sustava. Transparentnost pritom obuhvaća dostupnost informacija o radu tijela saveza, donošenju odluka, financijskom poslovanju i korištenju javnih sredstava.

[1] Zakon o udrugama, NN, 74/14, 70/17, 98/19, 151/22
[2] Zakon o sportu, NN, 141/22

Posljednjih godina u Republici Hrvatskoj sve se češće otvaraju pitanja zakonitosti rada sportskih organizacija, dostupnosti dokumentacije, nadzora nad trošenjem sredstava i odgovornosti čelnika sportskih saveza. Dodatno, Ministarstvo turizma i sporta tijekom 2026. godine najavilo je nove mjere usmjerene jačanju transparentnosti i kontrole trošenja javnih sredstava u sportu, naglašavajući potrebu *„jasnih mehanizama za dodjelu sredstava, praćenje provedbe projekata i aktivnosti koje se financiraju javnim novcem"*.[3]

Iako je transparentnost jedno od temeljnih načela rada udruga, praksa pokazuje da velik broj sportskih saveza i dalje ne objavljuje:
- zapisnike sjednica,
- pravilnike,
- odluke upravljačkih tijela,
- financijske akte,
- niti druge dokumente važne za rad i upravljanje organizacijom.

Takva praksa otežava ostvarivanje prava članova, smanjuje povjerenje u sportski sustav te stvara prostor za netransparentno odlučivanje i sukobe unutar sportskih organizacija.

Cilj ovoga rada jest analizirati pravnu osnovu transparentnosti sportskih saveza u Republici Hrvatskoj, posebice u kontekstu:
- Zakona o sportu,
- Zakona o udrugama,
- odgovornosti sportskih organizacija koje koriste javna sredstva,
- te uloge nadzornih mehanizama u sportskom sustavu

Sport kao djelatnost od javnog interesa
Zakon o sportu jasno određuje da su sportske djelatnosti od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku.[4] Člankom 1. Zakona o sportu propisano je da sport predstavlja djelatnost od posebnog interesa za Republiku Hrvatsku te da se njime ostvaruju osobiti društveni interesi i potrebe

Time sport prestaje biti isključivo autonomno područje djelovanja sportskih organizacija te postaje područje u kojem postoji legitimni interes države, jedinica lokalne i područne samouprave te javnosti za nadzor nad zakonitošću rada i trošenjem javnih sredstava. Takav pristup posebno dolazi do izražaja u dijelu sustava koji se financira kroz programe javnih potreba u sportu.[5]

Nacionalni program sporta 2019.–2026. dodatno naglašava potrebu razvoja učinkovitog i odgovornog sportskog sustava, uključujući jačanje upravljačkih kapaciteta sportskih organizacija i razvoj mehanizama nadzora i odgovornosti.[6]

Upravo zbog toga transparentnost danas predstavlja jedan od ključnih standarda dobrog upravljanja sportom.

Transparentnost kao načelo rada sportskih organizacija
Sportski savezi u Republici Hrvatskoj u najvećem broju slučajeva organizirani su kao udruge. Sukladno tome, na njihov rad primjenjuju se temeljna načela Zakona o udrugama, uključujući načelo javnosti djelovanja.[7]
Posebno je važan članak 7. Zakona o udrugama koji propisuje:

„Djelovanje udruge temelji se na načelu javnosti." Načelo javnosti rada ne predstavlja mogućnost koju udruga može proizvoljno primjenjivati, već zakonsku obvezu koja mora biti operacionalizirana kroz statut, praksu rada i dostupnost dokumentacije članovima i javnosti.

---

[3]Vlada Republike Hrvatske, *Uvode se jasni mehanizmi za dodjelu sredstava u sportu*, 13.05.2026., dostupno na poveznici: https://vlada.gov.hr/uvode-se-jasni-mehanizmi-za-dodjelu-sredstava-sportu/46677, pristupljeno: 15.5.2026.; Jutarnji.hr, Glavina: *Svi računi sportski saveza bit će objavljeni i vidljivi u realnom vremenu*, 13. svibnja 2026., dostupno na poveznici: https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/nove-mjere-transparentnosti-trosenja-javnog-novca-u-sportu-15707971, pristupljeno: 15.5.2026.; Vlada Republike Hrvatske, *U interesu Vlade je da se rasvijetle nepravilnosti u sportskim savezima*, 16.04.2026., dostupno na poveznici: https://vlada.gov.hr/u-interesu-vlade-je-da-se-rasvijetle-nepravilnosti-u-sportskim-savezima/46532, pristupljeno: 17.4.2026.
[4]Zakon o sportu, op. cit., članak 1. stavak 2.
[5]Ibid., članak 75.
[6]Nacionalni program športa 2019.-2026., NN, 69/19
[7]Zakon o udrugama, op. cit..

Iako zakon ostavlja statutima udruga da detaljnije urede način ostvarivanja javnosti rada, samo načelo javnosti predstavlja zakonsku obvezu, a ne mogućnost koju organizacija može proizvoljno primjenjivati ili zanemarivati.

Zakon o udrugama dodatno štiti pravo članova na informiranost i sudjelovanje u radu udruge. Člankom 16. Zakona o udrugama propisano je da članovi imaju pravo biti obaviješteni o radu udruge, sudjelovati u aktivnostima te ostvarivati uvid u rad tijela udruge.[8]

U praksi se transparentnost rada sportskih saveza najčešće ostvaruje kroz:
- objavu statuta i pravilnika,
- objavu odluka i zapisnika tijela,
- financijsko izvještavanje,
- dostupnost informacija članovima,
- te javnu dostupnost podataka o radu saveza.

Međutim, praksa pokazuje značajne razlike među savezima. Dok pojedini savezi redovito objavljuju dokumentaciju i informacije o svom radu, velik broj organizacija i dalje nema javno dostupne:
- zapisnike sjednica,
- odluke upravnih tijela,
- pravilnike,
- kriterije financiranja,
- niti informacije o načinu donošenja odluka.

Takva praksa posebno je problematična u situacijama kada sportske organizacije koriste sredstva javnih potreba u sportu.

Transparentnost i korištenje javnih sredstava

Financiranje sporta u Republici Hrvatskoj velikim se dijelom temelji na javnim sredstvima:
- državnog proračuna,
- proračuna jedinica lokalne samouprave,
- programa javnih potreba u sportu,
- te sredstava Hrvatskog olimpijskog odbora.

Upravo činjenica da sportske organizacije raspolažu javnim sredstvima opravdava viši standard transparentnosti i odgovornosti u odnosu na druge oblike privatnog udruživanja. Upravo zbog toga raste potreba za većom kontrolom i transparentnošću trošenja sredstava. Posebno je važna transparentnost kriterija dodjele sredstava, načina odlučivanja i izvještavanja o izvršenju programa.

Ministarstvo turizma i sporta tijekom 2026. godine predstavilo je mjere za jačanje transparentnosti trošenja sredstava u sportu, pri čemu je naglašeno kako je cilj osigurati da *„svaki euro iz državnog proračuna namijenjen sportu bude jasno vidljiv, opravdan i praćen“.*[9]

Navedene mjere uključuju:
- strože praćenje trošenja sredstava,
- detaljnije izvještavanje,
- jasnije procedure dodjele sredstava,
- te veći stupanj javne dostupnosti podataka o financiranju sporta.

Takav pristup pokazuje da transparentnost više nije pitanje dobre volje pojedinih saveza, već postaje standard odgovornog upravljanja sportskim sustavom.

---

[8]Zakon o udrugama, op. cit., članak 16.

[9]Radio Banovina, Ministar Glavina predstavio nova pravila za transparentnije financiranje sporta, 14.05.2026., dostupno na poveznici: https://www.radio-banovina.hr/ministar-glavina-predstavio-nova-pravila-za-transparentnije-financiranje-sporta/, pristupljeno: 16.5.2026.; Vlada Republike Hrvatske, Mjere za jačanje transparentnosti trošenja sredstava u sportu, dostupno na poveznici: https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/Vijesti/2026/Svibanj/13_svibnja/MJERE%20ZA%20JA%C4%8CANJE%20TRANSPARENTNOSTI%20TRO%C5%A0ENJA%20SREDSTAVA%2C%201105.pdf, pristupljeno: 27.5.2026., *Novosti.hr, Učinkovitiji i transparentniji sustav: Uvode se jasni mehanizmi za dodjelu sredstava sportu*, 13. svibnja 2026., dostupno na poveznici: https://novosti.hr/ucinkovitiji-i-transparentniji-sustav-uvode-se-jasni-mehanizmi-za-dodjelu-sredstava-sportu/, pristupljeno: 14.5.2026., Stijena.info, *Transparentnost u sportu: Vlada povlači potez koji bi mogao uzdrmati financiranje saveza*, 14.05.2026., dostupno na poveznici: https://stijena.info/transparentnost-u-sportu/, pristupljeno: 15.5.2026.; DULIST.hr, *Uvode se nove mjere transparentnosti troškova u sportu. Glavina: Želimo da svaki euro bude vidljiv*, 14.05.2026., dostupno na poveznici: https://dulist.hr/uvode-se-nove-mjere-transparentnosti-troskova-u-sportu-glavina-zelimo-da-svaki-euro-bude-vidljiv/1020100/, pristupljeno: 15.5.2026.; Dnevno.hr, *Uvode se nove mjere za jačanje transparentnosti u sportskim savezima*, 13. svibnja 2026., dostupno na poveznici: https://www.dnevno.hr/vijesti/uvode-se-nove-mjere-za-jacanje-transparentnosti-u-sportskim-savezima-3300513, pristupljeno: 15.5.2026.

Izazovi u praksi
Iako normativni okvir relativno jasno propisuje načelo javnosti rada i odgovornosti sportskih organizacija, praksa pokazuje brojne probleme.

Jedan od najizraženijih problema jest neobjavljivanje:
- zapisnika sjednica,
- odluka upravnih i nadzornih tijela,
- pravilnika,
- kriterija financiranja,
- te drugih akata važnih za rad sportskih saveza.

U dijelu sportskog sustava i dalje prevladava pristup prema kojem su zapisnici, odluke i pravilnici „interna dokumentacija", iako se radi o organizacijama koje djeluju u području od javnog interesa i koriste javna sredstva.

U pojedinim slučajevima članovi saveza nemaju mogućnost jednostavno doći do osnovnih informacija o radu organizacije čiji su članovi. Dodatni problem predstavlja činjenica da dio saveza dokumentaciju dostavlja isključivo na pojedinačni zahtjev, dok dio dokumentacije uopće nije sustavno arhiviran niti javno dostupan. Posljedica takve prakse nije samo smanjena transparentnost, već i otežano ostvarivanje prava članova, slabija pravna sigurnost i povećan rizik od sporova unutar sportskih organizacija. Transparentnost sportskih saveza ne treba promatrati kao prijetnju autonomiji sporta, nego kao mehanizam zaštite sportskih organizacija, njihovih članova i integriteta sustava.

Takva praksa:
- smanjuje pravnu sigurnost članova,
- otežava provedbu nadzora,
- povećava mogućnost sukoba i sporova,
- te narušava povjerenje u sportski sustav.

Posebno zabrinjava činjenica da se netransparentnost često opravdava autonomijom sporta. Međutim, autonomija sportskih organizacija ne može značiti izuzeće od zakonitosti, odgovornosti i transparentnosti.

Upravo suprotno, transparentnost predstavlja jedan od temeljnih preduvjeta očuvanja autonomije sporta.

Uloga nadzornih mehanizama
Suvremeni sportski sustav zahtijeva aktivniju ulogu nadzornih mehanizama, uključujući:
- nadzorne odbore,
- sportsku inspekciju,
- revizijske postupke,
- te unutarnje sustave kontrole.

Novi Zakon o sportu dodatno je ojačao nadzorne mehanizme u sportskom sustavu te naglasio važnost zakonitog i odgovornog upravljanja sportskim organizacijama.

Istodobno, posljednji javni istupi predstavnika Vlade Republike Hrvatske dodatno potvrđuju smjer prema većoj transparentnosti i odgovornosti sportskih saveza.

Nadzorni odbori pritom ne bi smjeli imati isključivo formalnu funkciju, već aktivnu ulogu u:
- praćenju zakonitosti rada,
- zaštiti transparentnosti,
- osiguravanju dostupnosti dokumentacije,
- te jačanju povjerenja članova i javnosti u sportski sustav

Zaključak
Transparentnost sportskih saveza danas predstavlja jedno od ključnih pitanja razvoja sportskog sustava u Republici Hrvatskoj.

Iako zakonski okvir kroz Zakon o sportu i Zakon o udrugama jasno postavlja načela javnosti rada i odgovornosti sportskih organizacija, praksa pokazuje da transparentnost još uvijek nije dostigla zadovoljavajuću razinu u svim dijelovima sportskog sustava.

Neobjavljivanje zapisnika, odluka i pravilnika ne predstavlja samo organizacijski problem, već pitanje:

- zakonitosti,
- odgovornosti,
- pravne sigurnosti članova,
- i povjerenja javnosti u sport.

Suvremeni sportski sustav više ne može počivati isključivo na povjerenju u rad sportskih organizacija, već na jasno propisanim pravilima transparentnosti, dostupnosti dokumentacije i provjerljivosti trošenja javnih sredstava.

Transparentnost pritom ne treba promatrati kao ograničenje autonomije sporta, nego kao njezin nužan preduvjet. Samo sustav u kojem su odluke, kriteriji i postupci dostupni članovima i javnosti može dugoročno osigurati odgovorno upravljanje sportom i očuvanje povjerenja u sportske organizacije. Upravo zato transparentnost sportskih saveza danas predstavlja ne samo pravnu obvezu, nego i jedan od temeljnih preduvjeta odgovornog, održivog i vjerodostojnog upravljanja sportom.

Literatura

Propisi

1. Nacionalni program športa 2019.–2026., Narodne novine, br. 69/19.
2. Zakon o sportu, Narodne novine, br. 141/22.
3. Zakon o udrugama, Narodne novine, br. 74/14, 70/17, 98/19 i 151/22.

Mrežni i informativni izvori

1. Dnevno.hr, *Uvode se nove mjere za jačanje transparentnosti u sportskim savezima*, 13. svibnja 2026., dostupno na: https://www.dnevno.hr/vijesti/uvode-se-nove-mjere-za-jacanje-transparentnosti-u-sportskim-savezima-3300513
2. DULIST.hr, *Uvode se nove mjere transparentnosti troškova u sportu. Glavina: Želimo da svaki euro bude vidljiv*, 14. svibnja 2026., dostupno na: https://dulist.hr/uvode-se-nove-mjere-transparentnosti-troskova-u-sportu-glavina-zelimo-da-svaki-euro-bude-vidljiv/1020100/
3. Jutarnji.hr, *Glavina: Svi računi sportskih saveza bit će objavljeni i vidljivi u realnom vremenu*, 13. svibnja 2026., dostupno na: https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/nove-mjere-transparentnosti-trosenja-javnog-novca-u-sportu-15707971
4. Novosti.hr, *Učinkovitiji i transparentniji sustav: Uvode se jasni mehanizmi za dodjelu sredstava sportu,* 13. svibnja 2026., dostupno na: https://novosti.hr/ucinkovitiji-i-transparentniji-sustav-uvode-se-jasni-mehanizmi-za-dodjelu-sredstava-sportu/
5. Radio Banovina, *Ministar Glavina predstavio nova pravila za transparentnije financiranje sporta*, 14. svibnja 2026., dostupno na: https://www.radio-banovina.hr/ministar-glavina-predstavio-nova-pravila-za-transparentnije-financiranje-sporta/
6. Stijena.info, *Transparentnost u sportu: Vlada povlači potez koji bi mogao uzdrmati financiranje saveza*, 14. svibnja 2026., dostupno na: https://stijena.info/transparentnost-u-sportu/
7. Vlada Republike Hrvatske, *Mjere za jačanje transparentnosti trošenja sredstava u sportu*, dostupno na: https://vlada.gov.hr/UserDocsImages/Vijesti/2026/Svibanj/13_svibnja/MJERE%20ZA%20JA%C4%8CANJE%20TRANSPARENTNOSTI%20TRO%C5%A0ENJA%20SREDSTAVA%2C%201105.pdf
8. Vlada Republike Hrvatske, *U interesu Vlade je da se rasvijetle nepravilnosti u sportskim savezima,* 16. travnja 2026., dostupno na: https://vlada.gov.hr/u-interesu-vlade-je-da-se-rasvijetle-nepravilnosti-u-sportskim-savezima/46532 (pristupljeno 17. travnja 2026.).
9. Vlada Republike Hrvatske, *Uvode se jasni mehanizmi za dodjelu sredstava u sportu*, 13. svibnja 2026., dostupno na: https://vlada.gov.hr/uvode-se-jasni-mehanizmi-za-dodjelu-sredstava-sportu/46677

34. MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA

34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

POPIS AUTORA KOJI SU OBJAVILI RADOVE U ZBORNIKU 34. MEĐUNARODNE LJETNE ŠKOLE KINEZIOLOGA

LIST OF AUTHORS WHO HAVE PUBLISHED PAPERS IN THE PROCEEDINGS 33rd INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

Hrvoje Ajman
Jelena Alić
Vesna Alikalfić
Domagoj Andrić
Marija Andrijašević
Luka Androja
Petra Anđelić
Josipa Antekolović
Ljubomir Antekolović
Ivica Arbanas
Filip Arsić
Marko Badrić
Domagoj Bagarić
Mario Baić
Marijo Baković
Diana Balen
Dubravko Banek
Petar Barbaros
Domagoj Barišin
Sunčica Bartoluci
Roberta Basić
Bruna Bašić
Velika Batrović
Damir Bavčević
Josipa Bebek
Loris Benassi
Fran Bence
Anja Benjak
Ivica Biletić
Zlatan Bilić
Luka Bjelanović
Iva Blažević
Goran Bobić
Daniel Bok
Filip Bolčević
Ivan Bon
Iva Borović Gregov
Martina Bosak
Filip Bosak
Svetlana Božić Fuštar
Marko Brez
Iva Brkić
Đina Brlečić
Domagoj Brlečić
Josipa Brvenik
Antonia Buličić
Ante Burger
Romana Caput-Jogunica
Saša Ceraj
Radovan Cesarec
Vjekoslav Cigrovski
Željko Černić
Ivan Čolakovac
Marko Čule
Zoran Čuljak
Saša Čupurdija
Antonijo Čurković
Anamarija Čurlić
Sanja Ćurković
Sanja Ćurković
Josip Dadić
Nika Dedić
Valentina Devčić
Lejla Dizdarević
Helena Dobranić
Ivan Dominković
Milivoj Dopsaj
Lorena Drazenovic
Ema Drobnjak
Ivan Drviš
Vedran Dukarić
Maja Dukarić
Danijel Dukić
Željka Dvoržak Jekić
Damir Džaja
Andrijana Đumlan
Tomislav Đurković
Marko Erceg
Silvijo Faletar
Luka Fištrović
Maja Flego Ostović
Damir Fotak
Ivica Franjko
Ksenija Fučkar
Reichel Fučkar
Ivan Furdin
Gordana Furjan-Mandić
Biljana Gaš
Tomislav Gašparić
Mirela Gec
Dario Gec
Ana Gerovac
Barbara Gilić Škugor
Mihael Girotto
Marko Golub
Ivana Gregurina
Zoran Grgantov
Iva Gričar
Branimir Hamer
Ljiljana Hanžek
Nikola Hanžek
Ljiljana Hanžek
Ivana Henigman
Maja Horvatin
Mladen Hraste
Dino Hrenar
Krešimir Hrg
Marko Hrgetić
Hrvoje Hribernik
Kemal Idrizović
Davor Illeš
Domagoj Jakovac
Matija Jandrić
Ivana Jandrić
Matija Jandrić
Gordan Janković
Anja Jazbec
Igor Jelaska
Robert Jelaska
Srna enko Miholić
Katarina Jordan
Antonia Josić
Branko Jovanovac
Veronika Jurčić
Vesna Jurič
Marko Juričević
Josipa Jurić
Snježana Jurinić
Lara Juriša
Tomo Kadić
Neven Karković
Hrvoje Karninčić
Hrvoje Karninčić
Borko Kata
Ana Katušić
Ana Kezić
Ivana Kirin
Leo Klapan
Ivana Klaričić
Nikolina Klarić
Kristina Knežević
Antonio Knežević
David Knežević
Damir Knjaz
Klemen Kobal
Ana Kolarić
Zdenko Kosinac
Tanja Kovač Lukić
Željko Kovačević
Grgur Kovačić
Ilona Koval Grubišić
Ivan Krakan
Mia Kramarić
Tomislav Kramarić
Krunoslav Kranjčec
Domeniko Kresoja
Marino Krespi
Luka Krizel
Neva Krmpotić
Nenad Krošnjar
Saša Krstulović
Ivana Kujundžić Lujan
Goran Kuvačić
Ivan Kvesić
Vanja Lakovnik
Anja Lazic
Andrica Lekić
Goran Leko
Daliborka Lesar
Ivan Levanić
Mišela Lokotar
Sandra Lovrić
Jurica Lovrinčević
Dajana Lukić Demeter
Jasna Lulić Drenjak
Sanja Ljubičić
Iva Macan
Marko Maceković
Veronika Mahač
Marin Majetić
Kristina Majstorović
Josip Maleš
Damir Mandić
Jako Marasović
Marko Marelić
Goran Marić
Marin Marinović
Stella Marjan
Magdalena Markešić

Miroslav Marković
Irena Marojević
Ivana Martinčević
Donat Matek
Mario Matić
Tara Matijašević
Paula Matijašević
Korina Matković
Tena Matolić
Martina Mavrin Jeličić
Ksenija Medini
Tea Merčep
Mirna Mikić
Matko Miklošević
Elena Milenković
Alen Miletić
Mirjana Milic
Mirjana Milić
Ivan Milinović
Leon Miliša
Filip Mimica
Iva Mondecar
Klara Mormil
Adrián Motter
Marko Možek
Marijo Možnik
Dario Mrzljak
Josipa Nakić
Boris Neljak
Mauro Nemčanin
Tihana Nemčić Bojić
Vjerna Nevistić
Željka Novačić
Dario Novak
Vedrana Nucak
Mateja Očić
KatarinaOhnjec
Ivana Olivari
Jasmina Parlov
Vladimir Pavlinović
Davor Pavlović
Dražen Pejić
Damir Pekas
Marija Penava
Ana Penjak
Benjamin Perasović
Ivan Perić
Nina Perić
Marta Perić
Luciano Perović
Josipa Peršun
Lucija Petko
Lidija Petrinović
Vanja Petrović
Jovica Peulić
Ljiljana Pintarić Mlinar
Nora Pisker
Mihael Pleš
Hrvoje Podnar
Maja Poljak
Marija Pribić
Marta Prlić
Marko Prosoli
Ivana Protuđer
Damir Rabar
Natalia Radanović
Josipa Radaš
Noa Radolović
Darijo Radoš
Lucia Radošević
Dalibor Radović
Ante Rađa
Petra Rajković Vuletić
Slavica Ravnjak
Albin Redžić
Katarina Remer
Tomica Rešetar
Luciana Ribičić
Goran Rihtarić
Leona Roca Badrić
Saša Rodić
Kristina Rogulj
Nenad Rogulj
Marija Roth Jelislavčić
Franjo Rozijan
Franjo Rozijan
Tomislav Rupčić
Violeta Sabljić
Tomislav Stipo Samardžić
Snježana Schuster
Petra Sebešić Bekavac
Igor Sedlanić
Nikola Sedlar
Ivan Segedi
Damir Sekulić
Aleksandar Selmanović
Martina Sesar
Filip Sinković
Ana Siriščević
Domagoj Sirovec
Nikolina Skender
Maja Skendžić
Kristijan Slacanac
Luka Slivar
Maroje Sorić
Krešimir Stanić
Nikola Starčević
Tatjana Stibilj Batinić
Gabrijel Stojanović
Katarina Stojević
Rebeka Stojković
Manuela Stričak
Siniša Stričak
Luka Subašić
Iva Suden
Marko Sukreški
Emir Sulik
Ema Sveško
Sanja Šalaj
Sara Šanjug
Alen Šaponja
Lucas Šaravanja
Katarina Šarčević Ivić-Hofman
Joso Šarlija
Antonija Ščetarić Hrg
Ivan Šerbetar
Ana Šerić
Klara Šiljeg
Toni Šimić
Vedrana Šimić
Vesna Širić
Karla Šitić
Darko Škobić
Sanela Škorić
Zoran Škrinjarić
Višnja Šlibar
Valentina Šmajzl
Suzana Šop
Zoran Špoljarić
Kristina Šteković
Branimir Štimec
Sara Šunda
Mirela Šunda
Lucijan Šupljika Gabelica
Vjeran Švaić
Zvjezdana Švec
Mihovil Tadić
Marino Tavra
Marijan Tepić
Andrej Tesla
Dragana Tišma
Zvonimir Tomac
Natalija Tomac Kelek
Marina Tomac-Rojčević
Helena Tomas
Domagoj Tomaško
Anja Topolovec
Nebojša Trajković
Tatjana Trošt
Filip Ude
Marita Ukić Zeman
Siniša Urošev
Martina Užbolt
Aleksandar Vacka
Irena Vadjon
Sonja Valerijev
Tihomir Vidranski
Jan Višković
Jadranka Vlašić
Igor Vrga
Vlatko Vučetić
Zenil Vugrinec
Saša Vuk
Bartol Vukelić
Ivana Vukman
Ana Vuljanić
Ivona Zdunić
Marija Zegnal Koretić
Tina Zelčić
Neno Zovko
Laura Latina Zovko
Asja Zulić
Nera Žigić
Darko Živković
Ana Žnidarec Čučković
Antonio Žulj
Frane Žuvela

hrks.hr

34.

MEĐUNARODNA

LJETNA ŠKOLA KINEZIOLOGA

34th INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL FOR KINESIOLOGISTS

23. – 27. LIPNJA 2026.

JUNE 23rd – 27th, 2026

ZADAR, HOTEL KOLOVARE

HRVATSKI KINEZIOLOŠKI SAVEZ

FIEPS

EUPEA EUROPEAN PHYSICAL EDUCATION ASSOCIATION

ICSSPE

GAZ nutrition