

*Dario Bašić*  
*Goran Bobić*  
*Marino Bašić*

*Originalni znanstveni rad*

## **PRIMJENA JO-JO INTERVALNOG TESTA OPORAVKA ZA PROCJENU SPECIFIČNE AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI MLADIH NOGOMETAŠA U SVRHU INDIVIDUALIZACIJE TRENAŽNOG PROGRAMA**

### **1. UVOD**

Individualizacija opterećenja tijekom procesa vježbanja proučavana je u području školstva (Findak, 1997.), rekreacije (Andrijašević, 2006.), kineziterapije (Ciliga i sur., 2009.) i vrhunskog sporta (Bompa, 1994.). U najširem smislu te riječi, individualizaciju je moguće definirati kao proces izdvajanja jedne osobe (individuuma) prema njezinim osobitim svojstvima; odvajanje prema posebnim karakteristikama (Klaić, 1979.). U užem smislu, individualizacija rada u području edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije podrazumijeva maksimalno približavanje programa tjelesnog vježbanja individualnim obilježjima nekog subjekta za unaprijed definirane ciljeve (Findak, 1999.). U području sportskog treninga, jedan od temeljnih principa rada, princip je individualizacije. On se odnosi na zamisao da se treneri moraju odnositi prema svakom sportašu individualno, u skladu s njegovim sposobnostima, potencijalu, obilježjima učenja i specifičnostima sporta, bez obzira na razinu sportskih rezultata (Bompa, 1994.). Najbolji promjer takvom pristupu radu jest provođenje individualnog dopunskog treninga tijekom kojeg se naglasak stavlja na individualne potrebe sportaša. Međutim, kada to nije moguće, rješenje pruža svrstavanje sportaša u homogenizirane skupine na osnovi rezultata dobivenih dijagnostičkim postupcima. Posebna potreba za takvim sustavom rada javlja se u timskim sportovima gdje individualizacija trenažnog procesa putem homogeniziranih skupina može omogućiti brži razvoj željenih motoričkih sposobnosti i smanjenje rizika ozljeđivanja sportaša. Uvažavajući različitosti između sportaša s ciljem približavanja programa individualnim obilježjima sudionika procesa vježbanja, nužno je provesti evaluaciju njihovih osobina i sposobnosti. To omogućuje kvalitetnije planiranje, programiranje i kontrolu trenažnog procesa te poboljšanje njihove sportske pripremljenosti. Utvrđivanje trenutnog stanja antropološkog statusa sportaša, temelj je za individualizaciju trenažnog rada. Za kvalitetnu procjenu aktualnog stanja sportaša danas se koristi široki spektar različitog broja testova koji se primjenjuju u laboratorijskim i terenskim uvjetima. Zadovoljavajuće metrijske karakteristike,

primjenjivost, približavanje realnim zahtjevima sporta i pružanje najkvalitetnijih informacija o razini treniranosti neke su od temeljnih pretpostavki kojima se moramo voditi pri njihovu izboru (Ručević, Jonjić, 2008.). U svrhu individualizacije rada, izabrani test mora maksimalno diskriminirati (razlikovati) ispitanike. Nogomet, kao kompleksna aktivnost acikličnog intervalnog karaktera sastoji se od velikog broja različitih aktivnosti i kretnji s loptom i bez nje. Uspješnost nogometaša određena je strukturom i razinom velikog broja sposobnosti, znanja i osobina, od kojih se neke mogu izravno mjeriti i analizirati. U svrhu procjene specifične radne sposobnosti, odnosno, specifične aerobne izdržljivosti nogometaša koristi se veliki broj testova. Iz velikog broja istraživanja (Marković i Bradić, 2008.; Bangsbo i sur., 2008.; Kunstrup i sur., 2003.; Mohr i sur., 2003.; Stolen i sur., 2005.; Veale i sur., 2009.; Stroyer i sur., 2004.; Bašić, 2009.) možemo vidjeti da je primjena *Jo-jo intervalnog testa opravka* (razina 1) kvalitetan način za procjenu specifične aerobne izdržljivosti nogometaša. Temeljni cilj ovoga rada jest procijeniti specifičnu aerobnu izdržljivost mladih nogometaša u dobi od 12 do 19 godina primjenom *Jo-jo intervalnog testa opravka* u svrhu individualizacije njihovog trenažnog programa. Takav pristup radu, temeljen na egzaktnim pokazateljima trenutnog stanja izmjerenih nogometaša, pruža mogućnost maksimalne individualizacije trenažnog opterećenja i u ekipnom sportu kao što je nogomet.

## 2. METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čine nogometaši u dobi od 12 do 19 godina, a koji sustavno treniraju nogomet više od 3 godine te ga igraju na najvišem nacionalnom rangu unutar svoje dobne kategorije. Ispitanici su bili igrači NK Zagreb ( $n = 117$ ), koji su pripadali jednoj od sljedećih uzrasnih kategorija: mladi pioniri 2, odnosno igrači rođeni 1997. ( $n = 20$ ), mladi pioniri 1, igrači rođeni 1996. ( $n = 19$ ), stariji pioniri 2, 1995. godište ( $n = 18$ ), stariji pioniri 1, 1994. godište ( $n = 19$ ), kadeti, igrači rođeni 1993. i 1992. ( $n = 26$ ), te juniori, 1991. i 1990. godište ( $n = 15$ ). Aritmetičke sredine i standardne devijacije temeljnih antropometrijskih varijabli s obzirom na dobnu selekciju ispitanika prezentirani su u Tablici broj 1.

### Postupak mjerenja

Testiranje je provedeno u jutarnjim satima. Svim ispitanicima je objašnjen postupak testiranja. Prije zagrijavanja, svima je izmjerena tjelesna visina (cm) i tjelesna masa (kg) pomoću antropometra i vage, i to u skladu s uputama Međunarodnoga biološkoga programa (IBP; International Biological Programme; Weiner i Lourie,

1969.), te su im postavljeni monitori srčane frekvencije (Polar Electro, Kempele, Finska). Nakon identičnog zagrijavanja za sve sudionike, ispitanici su pristupili testu. Proveden je Jo-jo intervalni test oporavka (razina 1) (Marković i Bradić, 2008.). Test predviđa savladavanje dionice od 20 metara, s intervalima aktivne pauze od 10 sekundi nakon svakih 2 x 20 metara. Igrač trči sve dok ne uspije pratiti brzinu, te udaljenost koju je prošao u toj točki predstavlja rezultat. Test je vođen audio signalom. Odmah nakon završetka testa (odustajanje ili diskvalifikacija), treneri su na posebne formulare zapisivali postignuti rezultat te srčanu frekvenciju.

### Metode obrade podataka

Za sve mjerene varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri (aritmetička sredina, standardna devijacija). Razlike između uzrasnih kategorija u rezultatu u

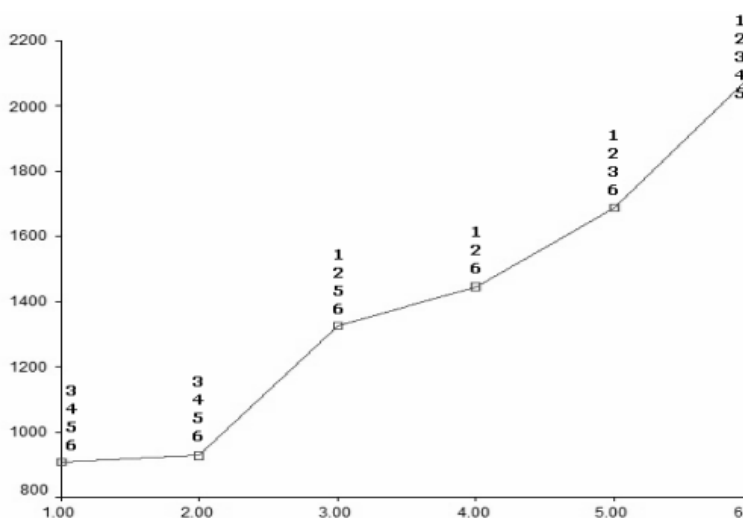
Jo-jo intervalnom testu oporavka utvrđene su univarijatnom analizom varijance i *post-hoc* Tukey testom za višestruke komparacije. Postavljene hipoteze testirane su na razini značajnosti od  $p < 0.05$ .

## 3. REZULTATI I RASPRAVA

U Tablici 1. prikazane su aritmetičke sredine i standardne devijacije temeljnih antropometrijskih varijabli s obzirom na dobnu selekciju ispitanika. Analiza varijance je pokazala da postoji statistički značajna razlika u dobi ( $F=164.5$ ;  $p < 0.001$ ), tjelesnoj masi ( $F = 66.0$ ;  $p < 0.001$ ) i visini ( $F = 57.0$ ;  $p < 0.001$ ) između uzrasnih kategorija izmjerenih mladih nogometaša.

**Tablica 1.** Aritmetičke sredine i standardne devijacije (u zagradi) temeljnih antropometrijskih varijabli s obzirom na dobnu selekciju ispitanika

Dobna selekcija	Broj (n)	Dob (godine)	Masa (kg)	Visina (cm)
Mlađi pioniri 2	20	12.7 (0.7)	37.9 (4.8)	150.7 (6.0)
Mlađi pioniri 1	19	13.9 (0.7)	42.0 (4.0)	156.5 (4.4)
Stariji pioniri 2	18	14.7 (0.6)	51.1 (11.1)	163.1 (11.3)
Stariji pioniri 1	19	16.0 (0.8)	62.4 (9.8)	175.3 (9.7)
Kadeti	26	17.1 (0.8)	67.7 (7.4)	178.6 (6.3)
Juniori	15	18.6 (0.6)	72.9 (5.7)	183.3 (6.4)
<b>Ukupno</b>	117	15.5 (2.1)	55.7 (14.9)	168.0 (14.1)



Legenda: 1 – mlađi pioniri 2; 2 – mlađi pioniri 1; 3 – stariji pioniri 2; 4 – stariji pioniri 1; 5 – kadeti; 6 – juniori

**Slika 1.** Grafički prikaz prosječnih rezultata u Jo-jo testu za pojedine uzrasne kategorije mladih nogometaša. Brojevi iznad točaka na grafičkom prikazu označavaju uzrasnu kategoriju koja se statistički značajno razlikuje ( $p < 0.05$ ) od te grupe.

Provedenim postupkom utvrđeno je da Jo-jo intervalni test oporavka dobro diskriminira (gotovo sve) uzrasne kategorije. Kao takav, on predstavlja dobar temelj za izradu takvih planova i programa rada za razvoj specifične aerobne izdržljivosti koji će maksimalno uvažavati stanje i potrebe treniranog pojedinca. Prema Malini i sur. (2004.), postoje značajne razlike u rezultatima Jo-jo intervalnog testa oporavka kod nogometaša u dobi između 13 i 15 godina. Autori smatraju da stariji igrači zbog porasta kronološke dobi, ali i pod utjecajem spolnog sazrijevanja, postižu bolje rezultate. Slične rezultate o promjeni aerobnih sposobnosti tijekom godina u svome radu iznose Bangsbo i sur. (2008.). Vidljiva je pozitivna progresija u rezultatima u dobi od 12 do 18 godina. Dobiveni rezultati ukazuju na jaku diskriminativnu moć Jo-jo intervalnog testa oporavka s obzirom na uzrasne kategorije što naglašava potrebu za različitim pristupom u planiranju i provođenju kondicijskih treninga za razvoj te sposobnosti. Prednost ovoga testa jest u njegovoj vrlo visokoj povezanosti sa zahtjevima nogometne igre, ali jednako tako i s radnom sposobnosti mladih nogometaša (Bangsbo i sur. 2008.). Iz istraživanja možemo uočiti da juniori imaju najbolje rezultate, što je i za očekivati s obzirom na njihov duži nogometni staž od ostalih uzrasta, ali jednako tako i s obzirom na vrlo visoke zahtjeve koje pred njih stavlja trening i igranje vrhunskoga juniorskoga nogometa. Ako gledamo razlike između najmlađih (mlađi pioniri 1 i 2),

tada vidimo da ne postoje statistički značajne razlike u rezultatima. Ovo saznanje upućuje na oprez prilikom selekcije u toj dobi, a s obzirom na specifičnu aerobnu izdržljivost. Očito da je potreban duži period sustavnog treniranja kako bi se uočile bitne razlike u specifičnoj aerobnoj izdržljivosti u tom uzrastu. Ovaj rezultat također upućuje na važnost optimalnog doziranja aerobnog treninga kod mladih nogometaša različite dobi, godišta, kao i na mogućnost razvoja specifične aerobne izdržljivosti tijekom rasta i razvoja uvažavajući senzibilne faze za razvoj te sposobnosti. Autori smatraju da dobivena saznanja omogućavaju kvalitetniju evaluaciju specifične radne sposobnosti mladih nogometaša, ali i efikasniju konstrukciju kondicijskog programa za mlade nogometaše, te točniju informaciju o količini potrebnog aerobnog treninga u pojedinim fazama razvoja mladih igrača, a sve u svrhu maksimalnog prilagođavanja individualnim potrebama pojedinih sportaša. U ovom je istraživanju testiran relativno veliki uzorak mladih nogometaša. Nadalje, istraživanjem su obuhvaćene (gotovo) sve dobne kategorije mladih nogometaša – dakle, od samih početaka igračke karijere, pa sve do prelaska u seniorski nogomet. Budući da je istraživanje provedeno na vrhunskom uzorku, tj. na mladim nogometašima koji se natječu na najvišem nivou nacionalne lige i među kojima je veliki broj igrača član nacionalne selekcije u određenoj dobnoj kategoriji, dobiveni rezultati u Jo-jo intervalnom testu oporavka mogli bi predstavljati normativne vrijednosti za pojedine uzrasne kategorije i za konkretnu razinu sposobnosti.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Osnovni cilj ovoga istraživanja bio je procijeniti specifičnu aerobnu izdržljivost, odnosno utvrditi diskriminativnost Jo-jo intervalnog testa oporavka kod mladih nogometaša različite dobi u svrhu individualizacije trenažnog programa. U skladu s dobivenim rezultatima, test dobro diskriminira mlade nogometaše različite dobi u prostoru specifičnih aerobnih sposobnosti. Zaključak autora jest da je upotreba Jo-jo intervalnog testa oporavka kod mladih nogometaša u svrhu njihovog razlikovanja u području specifične aerobne izdržljivosti opravdana te da ovaj test može dobro poslužiti u svrhu maksimalne individualizacije trenažnog rada. Pored toga, Jo-jo intervalni test oporavka se može uspješno primijeniti i u svrhu praćenja efekata treninga kod mladih nogometaša različitog uzrasta a sve u svrhu maksimalnog približavanja individualnim potrebama i mogućnostima pojedinca te zahtjevima suvremenog sporta.

#### **5. LITERATURA**

1. Andrijašević, M. (2006.). Kvaliteta rada u sportskoj rekreaciji. U: V. Findak (ur.), Zbornik radova 15. Ljetne škole kineziologa Republike hrvatske, pp. 49 – 52. Poreč, 23.-27. lipnja 2009. godine. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

2. Bangsbo, J., Laia, M. F., i 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.
3. Bašić, D. (2009.). Evaluacija specifične aerobne izdržljivosti mladih nogometaša primjenom Jo-Jo testa oporavka. (diplomski rad). Kineziološki fakultet.
4. Bompa, T. (1994.). *Theory and methodology of training (Third edition)*. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Publishing Company.
5. Ciliga, D., Trošt Bobić, T. i Petrinović Zekan, L. (2009.). Metodički organizacijski oblici rada u kineziterapiji. U: B. Neljak (ur.), *Zbornik radova 18. Ljetne škole kineziologa Republike hrvatske*. Poreč, 23. – 27. lipnja 2009. godine. Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
6. Findak, V. (1997.). *Programiranje u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi*. Zagreb: Školske novine.
7. Findak, V. (1999.). *Metodika tjelesne i zdravstvene culture*. Zagreb: Školska knjiga.
8. Klaić, B. (1979.). *Rječnik stranih riječi*. Zagreb: Nakladni zavod Matice Hrvatske.
9. Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Pedersen, K. P., i Bangsbo, J. (2003.). The Jo-Jo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 35: 697 – 705.
10. Malina, M. R., Eisenmann, C. J., Cumming, P. S., Ribeiro, B., i Aroso, J. (2004.). 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.
11. Marković, G., Bradić, A. (2008.). *Nogomet – integralni kondicijski trening*. Zagreb: Udruga aTVZ.
12. Mohr, M., Krustrup, P., i Bangsbo, J. (2003.). Match performance of high – standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Science*, 21: 519 – 528.
13. Ručević, M. i Jonjić, V. (2008.). 93639 – test za procjenu agilnosti. *Kondicijski trening*; 6 (1): 7 – 9.
14. Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., i Wisloff, U. (2005.). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*; 35(6): 501 – 536
15. Stroyer, J., Hansen, L., i Klausen, K. (2004.). Physiological Profile and Activity Pattern of Young Soccer Players during Match Play. *Medicine and Science in Sports and Exercise*; 36: 168 – 174.
16. Veale, P. J., Pearce, J. A. i Carlson, S. J. (2009.). The Jo-Jo Intermittent Recovery Test (Level1) to discriminate elite junior Australian football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, doi:10. 1016/j. jsams.