

*Damir Sekulić
Nikola Rausavljević
Goran Gabrilo*

Originalni znanstveni rad

RAVNOTEŽA KAO PREDIKTOR OZLJEĐIVANJA TIJEKOM OBUKE SKIJANJA – MOGUĆI PRISTUP INDIVIDUALIZACIJI RADA U SKIJANJU

1. UVOD

Ravnoteža se definira kao sposobnost kontrole ravnotežnog položaja uz analizu podataka koji se prikupljaju putem vidnih i kinestetičkih receptora (Sekulić i Metikoš 2007.). Osnovne podjele ravnoteže kao motoričke sposobnosti svode se na dvije kategorizacije i to: (1) ravnotežu otvorenim i zatvorenim očima; te (2) statičku i dinamičku ravnotežu. Prva podjela uključuje jasnu diferencijaciju sposobnosti održavanja ravnoteže ovisno o mogućnosti analize podataka koji govore o aktualnom tanju položaja tijela prema okolini i počiva na jasnoj činjenici da ljudi u većini slučajeva koriste vidne receptore u analizi položaja. S druge strane, druge podjela oslanja se na relativnu nezavisnost sposobnosti održavanja ravnoteže u statičkom položaju (bez kretanja, to jest kada se ravnoteža praktički treba „samo” održavati), i dinamičkom položaju (u kretanju prilikom kojeg nužno dolazi do poremećaja ravnoteže). Iz kineziološke prakse jasno je kako postoje sportovi i sportske aktivnosti u kojima ravnoteža predstavlja izuzetno važnu sposobnost. To se u prvom redu odnosi na činjenicu da veći ili manji stupanj ravnoteže omogućava preciznije izvođenje određenih kretnih struktura koje se nalaze u samoj osnovi aktivnosti (primjerice gimnastički elementi na parteru ili elementi skijanja). Međutim, već je neko vrijeme u području kineziologije izuzetno zanimljivo razmatrati utjecaj ravnoteže na pojavu ozljeda lokomotornog sustava (McLeod et al 2009., White i Johnson 1993.). Jedna od takvih aktivnosti, a u kojima ravnoteža potencijalno igra važnu ulogu u incidenciji ozljeđivanja zasigurno je i skijanje.

Cilj ovog rada bio je preliminarno utvrditi utjecaj ravnoteže na incidenciju ozljeđivanja u obuci skijanja kod skijaša početnika. Ideja je bila da se na osnovi podataka o inicijalnom stanju ravnoteže provjeri mogućnost individualizacije rada u obuci skijaša početnika, a kako bi se ostvarilo smanjenje broja i učestalosti ozljeda tijekom elementarne obuke u ovoj specifičnoj kineziološkoj aktivnosti.

2. METODE RADA

Uzorak ispitanika sačinjavalo je ukupno 120 ispitanika, studenata kineziologije iz Splita. Ispitanici su za potrebe istraživanja podijeljeni u dvije skupine i to kontrolnu skupinu (K: ukupno 72 ispitanika) i eksperimentalnu – intervencijsku skupinu (I: 48 ispitanika). Studenti koji su imali skijaško predznanje nisu uključeni u rezultate ovog istraživanja i ne nalaze se u uzorku ispitanika. Skupine se nisu značajno razlikovale u dobi (I : 21,2 godine; K : 22,01 godina), visini (I : 179 cm; K : 177 cm), niti težini (I : 76 kg; K : 77 kg), a u obje skupine bilo je podjednako muškaraca i žena (I : 73% muških; K: 71% muških).

Intervencijska skupina prije same obuke skijanja testirana je na Biodex Balance Systemu provjerom statičke i dinamičke ravnoteže (www.biodex.com). Biodex Balance System (BBS) sofisticirana je aparatura koja se koristi u kliničkim istraživanjima na različitim uzorcima, a omogućava vrlo pouzdano mjerenje stanja ravnoteže i kod osoba s izraženom kliničkom slikom poremećaja u ravnoteži (primjerice osobe s cerebralnom paralizom ili osobe nakon moždanog udara), ali i kod osoba s visokim stupnjem ravnoteže (primjerice sportaši). Mjerenjem na BBS-u utvrđeno je stanje dinamičke ravnoteže (OIDIN), i stanje statičke ravnoteže (OIST).

Obje skupine provodile su obuku skijanja u istom fondu sati (6 skijaških dana; svaki dan 6 školskih sati) s tom razlikom što je kontrolna skupina to napravila u siječnju 2009., a intervencijska skupina tijekom siječnja 2010. Nastavu su za obje skupine provodili isti nastavnici, istim metodama rada, na istim skijaškim terenima, uz isti plan i program. U intervencijskoj skupini izdvojeno je pet osoba koji su na osnovi analize stanja ravnoteže na dvije navedene varijable svrstane u skupinu povećanog rizika ozljeđivanja (PRO). PRO ispitanike u svoju je nastavnu grupu svrstao jedan od autora ovog rada i o njima tijekom nastave vodio posebnu pažnju. Konkretno, u situacijama kada su se kod PRO ispitanika pojavljivali prvi znakovi umora i/ili rizika od pada, nastavnik ih je neovisno o operativnom programu rada i radu ostatka grupe izdvajao iz nastave i upućivao na pauzu, smanjivao im zahtjevnost zadataka, radio individualno s njima, itd. Konkretno podatke o intervencijama ovom prilikom ne možemo iznijeti jer se radilo o spontanim individualnim nesustavnim intervencijama. Kako bi iznošenje detalja zahtijevalo previše prostora, autori rada su na raspolaganju za sve dodatne informacije.

Konkretno varijable koje se uspoređuju su podaci o incidenciji i vrsti ozljeđivanja kod K i I skupine ispitanika. Za potrebe ovog rada ozljede su podijeljene u dvije skupine i to blaže ozljede tkiva koje rezultiraju minimalno smanjenom funkcionalnošću (TIP I - grade I: upale, grčevi, kontuzije, blaža uganuća) i teže ozljede koje rezultiraju znatno smanjenom ili potpuno onemogućenom funkcionalnošću (TIP II - grade II: iščašenja, lomovi). Sve ozljede zabilježene su na osnovi dnevnika kojeg je vodio isti

liječnik u obje skupine. Među grupama je na ovim podacima provedena komparacija proporcija s razinom značajnosti od 0.05.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji za intervencijsku skupinu (AS – aritmetička sredina, mini. – minimalni rezultat, maks. – maksimalni rezultat, SD – standarda devijacija)

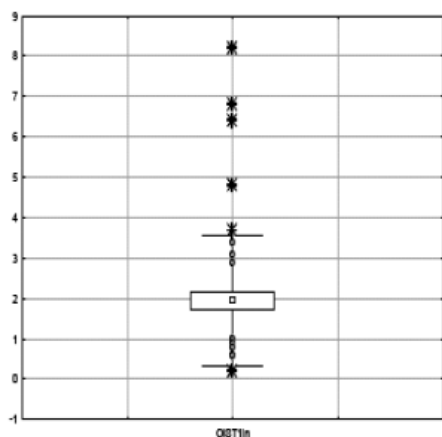
	AS	mini.	maks.	SD
OIST ^{MIN}	1,95	0,20	8,20	1,62
OIDIN ^{MAX}	31,63	10,00	67,00	12,11

LEGENDA: OISTMIN – generalni indeks statičke ravnoteže (minimalni rezultat predstavlja najbolji rezultat); OIDINMAX – generalni indeks dinamičke ravnoteže (maksimalni rezultat predstavlja najbolji rezultat)

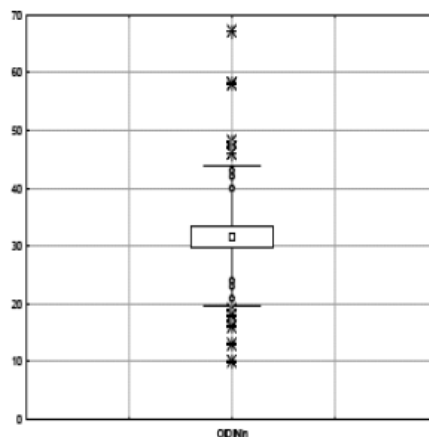
Tablica 1. prikazuje deskriptivne podatke oba indeksa ravnoteže. Važno je za naglasiti kako su indeksi ustvari obrnuto skalirani, tako da minimalna vrijednost na OIST znači ujedno i najbolji rezultat. S druge strane maksimalna vrijednost na OIDIN znači najbolji rezultat na testu.

Na Slikama 1 i 2 prikazan je sustav detekcije ekstrema, to jest ispitanika za koje se pretpostavljalo da imaju povećani rizik ozljeđivanja (PRO ispitanici). Radilo se o ispitanicima koji su postizali izraženo loše rezultate u testovima ravnoteže. Na varijabli OIST to su ispitanici koji ostvaruju više numeričke vrijednosti (pet ispitanika), dok su na varijabli OIDIN kao PRO ispitanici detektirani ispitanici s nižim numeričkim vrijednostima na testu. Dva su se ispitanika kao ekstrem pojavljivali u oba testa, tako da je konačno kao PRO ispitanici detektirano njih petoro.

Rezultati iz Tablice 2. ukazuju kako je pristup koji je primijenjen u intervencijskoj grupi donio rezultate. Konkretno, u kontrolnoj skupini koja je obuku skijanja pohađala godinu dana prije intervencijske skupine uočena je incidencija od 0,27 ozljeda po satu vježbanja (skijanja) na 100 osoba, što je značajno više od 0,12 o/sat/100 osoba u intervencijskoj skupini. Posebno ohrabruje činjenica da se u intervencijskoj skupini nije dogodila niti jedna ozljeda TIP II, ali ne treba zanemariti niti značajnu razliku u ozljedama TIP I (kontuzije, blaga istegnuća). U ovim je ozljedama također uočena manja frekvencija kod ispitanika svrstanih u intervencijsku skupinu.



1.1. Indeks statičke ravnoteže



1.2. Indeks dinamičke ravnoteže

Slika 1. Detekcija ekstrema na mjerenim varijablama u intervencijskoj grupi (ekstremi su prikazani zvjezdicama)

Tablica 2. Analiza razlika u pojavi ozljeda između kontrolne (K) i intervencijske (I) grupe

	UKUPNO OZLJEDA		BROJ OZLJEDA PO SATU RADA NA 100 OSOBA		% OZLJEDA		Razlike proporcija
	K	I	K	I	K	I	p
UKUPNO OZLJEDA	7	2	0,27	0,12	9,72%	4,17%	<0.01
OZLJEDE TIP II	2	0	0,08	0	2,78%	0,00%	<0.01
OZLJEDE TIP I	5	2	0,19	0,12	6,94%	4,17%	<0.01
BROJ ISPITANIKA	72	48					
SATI RADA	36	36					

Očito je pristup koji je primijenjen rezultirao smanjenom pojavom ozljeda. Na osnovi određenih znanstvenih informacija (White i Johnson 1993.), ali i vlastitog iskustva, autori ovog rada pretpostavljali su da će intervencija koja je provedena dati rezultate u smanjenju ozljeda koje nastaju u obuci skijanja. U prvom redu to se odnosilo na činjenicu da se tijekom višegodišnjeg rada u praksi primijetilo kako osobe koje od samog početka obuke skijanja imaju problema s održavanjem ravnoteže u konačnici najčešće i bivaju ozlijeđene. Ne treba međutim povlačiti jednostavnu

paralelu između slabijeg stanja ravnoteže i pojave ozljede na skijanju. Preciznije, ne mislimo da je slabija ravnoteža izravni uzrok ozljeđivanja na skijanju u našem slučaju, već je problem vjerojatno nešto kompleksniji. Ukratko, poznato je kako slabija ravnoteža podrazumijeva i veću potrošnju energije kod izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka (Sekulić i Metikoš 2007.). Stoga je logično za zaključiti kako se osobe koje slabije održavaju ravnotežu ustvari više i umaraju tijekom obuke skijanja. Ovaj umor postaje osnovni rizični faktor u pogledu ozljeđivanja jer studenti najčešće žele neovisno o umoru odraditi nastavu u potpunosti, ali i maksimalno iskoristiti vrijeme na snijegu. Inicijalnim snimanjem stanja ravnoteže prije same obuke skijanja ustvari se omogućilo učitelju skijanja da na vrijeme reagira i u određenoj mjeri spriječi pojavu kroničnog umora upravo kod onih osoba koje se nalaze u rizičnoj skupini. Ukupno gledano, te su osobe imale nešto manji volumen rada od volumena rada kojeg su ostvarili ostali polaznici tečaja, ali je upravo ta činjenica vjerojatno i najviše doprinijela manjem ozljeđivanju u intervencijskoj skupini.

4. ZAKLJUČAK

Istraživanje koje je provedeno potvrdilo je opravdanost inicijalnog analiziranja ravnoteže kao prediktora mogućnosti ozljeđivanja u obuci skijanja. Naravno, autori su svjesni svih nedostatak eksperimenta koji je proveden, a koji se u prvom redu odnose na nepostojanje klasične kontrolne skupine, koja bi i nakon inicijalnog analiziranja ravnoteže bila uključena u svojevrstan „neintervencijski program”. Međutim, nakon rezultata koji su dobiveni u ovom radu smatramo da bi takav pristup bio krajnje nekorektan i neetičan.

Ostaje za zaključiti kako postoje dokazi koji ukazuju na potrebu inicijalnog analiziranja ravnoteže u smislu bolje i kvalitetnije individualizacije rada u obuci skijanja. Za sada s određenom sigurnošću možemo govoriti da takav pristup osigurava uvjete za smanjenje broja ozljeda tijekom obuke, naravno pod uvjetom da je učitelj skijanja upoznat s time tko su ispitanici povećanog rizika ozljeđivanja, ali još više, da je sposoban pravodobno i svrhovito reagirati u trenutku kad uvidi da je tim polaznicima potrebna dodatna pažnja i pomoć.

5. LITERATURA

1. McLeod, TC; Armstrong, T; Miller, M; Sauers, JL. (2009.). Balance improvements in female high school basketball players after a 6-week neuromuscular-training program. *J Sport Rehabil.* 18 (4) : 465 - 81.
2. Sekulić, D.; D. Metikoš (2007.). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. Kineziološki fakultet Split
3. White, AT; Johnson, SC. (1993.). Physiological aspects and injury in elite Alpine skiers. *Sports Med.* 15 (3) : 170 - 8.
4. http://www.biodex.com/rehab/balance/balance_300feat.htm