

E-ISSN 1986-6119
print ISSN 1986-6089
CD-ROM ISSN 1986-6097
LAK/UDC 796.01

SPORTLOGIA

Naučno-stručni časopis o antropološkim aspektima sporta, fizičkog vaspitanja i rekreacije
Scientific-Expert Journal of Anthropological Aspects of Sports, Physical Education and Recreation

1/2016

Vol.12, Issue 1 June 2016

God.12, Broj 1, 2016



Publisher / Izdavač:

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Univerzitet u Banjoj Luci / Faculty of
Physical Education and Sports, University of
Banja Luka

Editor-in-chief / Glavni urednik

Goran Bošnjak, *University of Banja Luka, BIH*

Editors / Urednici

Gorana Tešanović

Vladimir Jakovljević

Saša Jovanović

Igor Vučković

Editorial Board / Uređivački Odbor

Borko Petrović, *University of Banja Luka, BIH*

Milan Čoh, *University of Ljubljana, SLO*

Jose Antonio Rodriguez, *University of Los
Andes, VEN*

Žarko Bilić, *University of Mostar, BIH*

Božo Bokan, *University of Belgrade, SRB*

Branko Škof, *University of Ljubljana, SLO*

Daniela Daševa, *National Sports Academy,
BUL*

Predrag Dragosavljević, *University of Banja
Luka, BIH*

Jose Fernandes Filho, *University of Estacio
De Sal/LAFIEX, BRA*

Zenfiră Gasanova Matvejeva, *Russian State
University of Physical Education, Sport, Youth
and Tourism, RUS*

Izet Rađo, *University of Sarajevo, BIH*

Mumir Talović, *University of Sarajevo, BIH*

Walter Ho, *University of Macau, CHN*

Martin Holzweg, *Stellenbosch University, ZAF*

Slobodan Jarić, *University of Delaware, USA*

Igor Jukić, *University of Zagreb, CRO*

Vladimir Koprivica, *University of Belgrade, SRB*
Zdenka Krivokuća, *University of Banja Luka,
BIH*

Bojan Matković, *University of Zagreb, CRO*

Mihajlo Mijanović, *University of Banja Luka,
BIH*

Zoran Milošević, *University of Novi Sad, SRB*

Toshiko Sugino, *Kogakuin University, JPN*

Veroljub Stanković, *University of Priština, SRB*

Milorad Prnjatović, *University of Haifa, ISR*
Enric M. Sebastiani, *University of Ramon
Ull, ESP*

Jose Antonio Perez Turpin, *University of
Alicante, ESP*

Milan Žvan, *University of Ljubljana, SLO*

Vujica Živković, *University of Skopje, FJRM*

Duško Bjelica, *University of Nikšić, CG*

Marin Čorluka, *University of Mostar, BIH*

Boris Maleš, *University of Split, CRO*

Tomislav Krstičević, *University of Zagreb, CRO*

Milovan Bratić, *University of Niš, SRB*

Saša Jakovljević, *University of Belgrade, SRB*

Dejan Madić, *University of Novi Sad, SRB*

Stevo Popović, *University of Nikšić, CG*

Borislav Cicović, *University of Istočno
Sarajevo, BIH*

EDITORIAL COUNCIL / IZDAVAČKI SAVJET

Nicolae Ochiana, *University of Bacau, ROU*

Luis Carrasco, *University of Seville, ESP*

Vlatko Šeparović, *University of Tuzla, BIH*

Almir Atiković, *University of Tuzla, BIH*
Francisco Pradas de la Fuente, *University of
Zaragoza, ESP*

Veroljub Stanković, *University of Leposavić,
SRB*

Ken Hardman, *University of Worcester, GBR*

Branislav Antala, *University of Bratislava, SVK*

Manuel Vizuete Carrizosa, *University of
Extremadura, ESP*

Marjeta Kovač, *University of Ljubljana, SLO*

Dušan Mitić, *University of Belgrade, SRB*, editor

Dana Badau, *University of Tirgu - Mures, ROM*

Dragan Radovanović, *University of Niš, SRB*

Dušan Hamar, *Comenius University, SVK*

Nenad Ponorac, *University of Banja Luka, BIH*

Nenad Suzić, *University of Banja Luka, BIH*

Jelena Ilić, *University of Belgrade, SRB*

Milan Mihajlović, *University of Megatrend, SRB*

Heris Sheikhalizadeh, *University of Azad,
IRN*

Toplica Stojanović, *University of Leposavić, SRB*

Nermin Nurković, *University of Sarajevo, BIH*

Milinko Dabović, *University of Belgrade, SRB*

Mario Kasović, *University of Zagreb, CRO*

Dejan Ilić, *University of Belgrade, SRB*

Dejan Suzović, *University of Belgrade, SRB*

Lubor Tomanek, *Comenius University, SVK*

Branimir Mikić, *University of Tuzla, BIH*

Žarko Kostovski, *University of Skopje, FJRM*

Nenad Janković, *University of Belgrade, SRB*

Irina Juhas, *University of Belgrade, SRB*

Ivana Čerkez, *University of Mostar, BIH*

Željko Sekulić, *University of Banja Luka, BIH*

Petar Pavlović, *University of Banja Luka, BIH*

Valentin Garkov, *National Sports Academy,
BUL*

Stefan Stojkov, *National Sports Academy,
BUL*

Patrik Drid, *University of Novi Sad, SRB*

Nenad Živanović, *University of Niš, SRB*

Peter Bonov, *National Sports Academy, BUL*

Language Editor / Prevodilac

Kristina Sekulić, *Banja Luka, BIH*

(English & Serbian)

Librarian / Bibliotekar

Duško Šljivić, *University of Banja Luka, BIH*

Web administrator

Saša Šljivić, *University of Banja Luka, BIH*

Editorial Office

Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta / Faculty
of Physical Education and Sports
/ Univerzitet u Banjoj Luci / University of
Banja Luka
Bulevar Vojvode Petra Bojovića 1A
78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina
Phone/Fax: 00387 (0)51 31 22 80
E-mail: info@ffvs.unibl.org

Web site: www.sportlogia.com (full text
available free of any charge)

Abstract or Indexed-in:

Cross Ref, Academic Search Premier, CAB
Abstracts, DOAJ, EBSCO SPORTDiskus
with Fulltext, EBSCOhost Research
Databases, Fulltext Sources Online, Cab
Global Health, Google Scholar, INASP -
International Network for the Availability of
Scientific Publication, Open Access Map,
Science Gate, WorldCat.

Catalogued in:

Bendey University, Biblioteka Victoria de Sa -
Biblioteca Universitaria, Brown University
Library, Butler University Libraries, California
Polytechnic State University - Robert E.
Kennedy Library, Central Michigan University,
Cha Yung University of Technology
Library, COBISS.ba, COBISS.si, Deets
Library Southwestern College, De-Yeh
University Library, Electronic Journals
Library - Regensburg, Feng Chia University,
Geneva foundation for medical education
and research, German Sport University
Cologne, Georgetown University,
GrandValley State University, Henderson™
State University, Hogskolan I Boras Bibli-
otek & Larander esusers, Journal Finder
(Everest University Tampa Library, Brescia
University Library, Kaohsiung Medical
University Library E-Journals System, Kun
Shan University, Langara - The College of
Higher Learning, Lund University, Macao
Polytechnic Institute Library, Mercyhurst
College Hammermill Library, MONASH
University Library, National Library of Sweden,
Nationa Yunlin University of Science
and Technology, NHS Scotland Knowledge
Network, NIU, New York University Libraries,
Northern Illinois University, Open Access
Journal Search Engine (OAJSEy, Proach,
San Jese State University, Staatsbibliothek zu
Berlin, StarCounter, Technical TU Clausthal
Universidad del Pals Vasco, University Berlin,
Universite de Neuchatel, Universite de Lyon,
Universiteit Utrecht, Univesitet I Tromsø
Universitetbiblioteket, University Library
Hamburg, University of Applied Sciences and
Arts Hannover, Univesity of Hong Kong,
University of Indianapolis, University of
New Hampshire, University of Saskatch-
ewan, University of Teesside, University of
Utah, University of Washington, University
of The West of England - Bristol, Univerza v
Ljubljani, Univerzitet Bibliothek Stuuugart,
Univrsytet Wroclawsi, USNO James Mel-
ville Gilliss Library, Virginia Commonwealth
University, Vrije Univeriteit Amsterdam,
Vrije Universiteit Brussel, York University,
Washington State University, Winthrop
University, Wissenschaftszentrum Berlin für
socialforschung, Wittenberg University

SportLogia journal (print ISSN 1986-6089,
e-ISSN 1986-6119, CD-ROM ISSN 1986-
6097) is published two times in one volumen
per year til 2014 (every June and December)
and in one issue per year only in electronic
and CR-ROM issues) since 2015, by Faculty
of Physical Education and Sports, University
of Banja Luka, Bulevar Vojvode Petra
Bojovića 1A, 78000 Banja Luka, Bosnia and
Herzegovina. All articles are stored and
registered in regional and national Co-
operative Online Bibliographic System &
Service Cobiss.net with full analytical
processing of journal.

SADRŽAJ

- Tamara Karalić, Adriana Ljubojević, Nikolina Gerdijan i Željko Vukić***
POVEZANOST SPECIFIČNE KOORDINACIJE
MLADIH ODBOJKAŠICA I NIVOVA IZVOĐENJA ELEMENATA
TEHNIKE U ODBOJCI.....1-16
- Natalija Kurtović, Nijaz Skender, Naim Ćeleš i Adi Palić***
ANALIZA RAZLIKA EFEKATA 6-MJESEČNOG PROGRAMA
STEP AEROBIKA KOD STUDENTICA KOJE VJEZBAJU I
STUDENTICA KOJE NEMAJU ORGANIZIRANO TJELESNO VJEŽBANJE.....17-29
- Violeta Šiljak, Vladan Vukašinović i Dejan Đurović***
BEZBEDNOSNI ZAHTEVI OLIMPIJSKIH IGARA.....30-39
- Darko Paspalj i Milan Gužvica***
PRIMJENA TESTOVA IZDRŽLJIVOSTI U RADU SA
STUDENTIMA FAKULTETA BEZBJEDNOSNIH NAUKA.....40-51
- Darko Stojanović, Nikola Stojanović i Ratomir Đurašković***
RAZVOJNE KARATERISTIKE DEVOJČICA PREDŠKOLSKOG
UZRASTA RAZLIČITIH URBANIH SREDINA.....52-57
- Bojan Ilić, Aleksandra Nikolić i Dejan Ilić***
UČEŠĆE U SPORTU NAKON POVREDE PREDNJEG
UKRŠTENOG LIGAMENTA.....58-64
- Mensur Vrcić, Ratko Pavlović, Sid Solaković, Erol Kovačević i Ensar Abazović***
SPECIFIČNO PRILAGOĐAVANJE TRENINGA MLADOG
BACAČA DISKA KAO USLOV POSTIZANJA VRHUNSKE FORME.....65-70

POVEZANOST SPECIFIČNE KOORDINACIJE MLADIH ODBOJKAŠICA I NIVOA IZVOĐENJA ELEMENATA TEHNIKE U ODBOJCI

Tamara Karalić¹, Adriana Ljubojević¹, Nikolina Gerdijan¹ i Željko Vukić¹

¹ Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak

SAŽETAK

U istraživanju transverzalnog karaktera učestvovalo je 40 odbojkašica odabranih prema jasno definisanim kriterijumima. Primijenjeni su testovi iz domena specifične odbojkaške koordinacije (prediktori) i preciznosti odigravanja lopte podlakticama (kriterijumi). Cilj je ispitati povezanost prediktorskih sa kriterijumskim varijablama i na taj način stvoriti uslov za predviđanje nivoa preciznosti odbojkašica kod izvođenja zadane tehnike. Odbojkašice su pokazale da su njihove koordinativne sposobnosti pri izvođenju zadatka pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR) statistički značajne. U testu pogađanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER) kao značajne pokazale su se dvije vrste koordinacije, koordinacija u prostoru i koordinacija na mreži, dok su se u trećem testu pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2), kao značajne pokazale koordinacija na mreži i jednoručno žongliranje loptom kroz obruč. Značaj i složenost koordinacije u ovom i sličnim transverzalnim istraživanjima je evidentan, te je zaključak da povezanost specifičnih koordinativnih sposobnosti sa preciznim izvođenjem odbojkaške tehnike, postoji i da latentni faktori, koji su odredili koordinacione sposobnosti odbojkašica, mogu djelovati i samostalno, ali i zavisiti jedan od drugog. Nesumnjivo, bez dobro koordinisanog odbojkaša/ice, se ne može očekivati efikasno izvođenje zadanih tehničko-taktičkih struktura u odbojci.

Ključne riječi: odbojka, koordinacija, preciznost.

UVOD

Odbojka je sportska aktivnost koja obiluje različitim kretnjama igrača. Jasno je da je za izvođenje tako zahtjevnih kretanja, učenje novih pokreta, te brzu izmjenu jednog kretanja s drugim (Drabik, 1996), koordinacija, nezaobilazan faktor uspjeha odbojkaša. Za koordinaciju se kaže da je oblik motoričke inteligencije jer tokom igre učestvuje, manje-više, u svim kretnim oblicima i aktivnostima (anticipiranje putanje lopte, vremensko usklađivanje (timing) kretanja do lopte, opažanje kretanja saigrača i protivnika, veliki vremenski pritisak u periodu tranzicije obrane i napada, osjećaj za loptu kod prijema servisa, blokiranje lopte, te precizno dodavanje, smečiranje ili serviranje lopte). Njena multidimenzionalnost i složenost nedvojbeno zahtijeva jasno definisanje faktora, latentnog karaktera, koji mogu biti čak i univerzalni za ovu motoričku sposobnost. Kompleksnost ove motoričke sposobnosti je davno utvrđena. Dosadašnja istraživanja (Verstegen i Marcello, 2001; Stein, Simonidis, Seemann i Schwameder, 2010; Idrizović, 2011; Karamatić, Vuljanić i Peršun, 2011; Macner, 2011; Njaradi, 2011; Tomljanović, Krespi i Bešlija, 2011; Vučetić, Sukreški i Zuber, 2011; Urgesi, Savonitto, Fabbro i Aglioti, 2012; Milanović, Šalaj i Gregov, 2012; Yasumitsu i Nogawa, 2013; Button, Wheat i Lamb, 2014; Pion, Fransen, Deprez, Segers, Vaeyen, Philippaerts i Lenoir, 2015; Šimonek, 1998; 2006; 2009; 2014; 2016) uglavnom potvrđuju pretpostavku da koordinacija, između ostalog, podrazumijeva preciznost izvođenja zadatka, ritmičnost (izvođenje kretnih radnji tačno i u određenim prostornim i vremenskim razmacima), ravnotežu (sposobnost održavanja stabilnog položaja u dinamičkim strukturama kretanja) sposobnosti reakcije, sposobnosti kinestetičke diferencijacije (korištenje odgovarajuće količine snage za određeni pokret), orijentaciju u prostoru (sposobnost prilagođavanja vlastitog tijela ili dijela tijela u prostoru), ekonomičnost kretanja, kao i sinhronizaciju pokreta u vremenu. Dakle, zbog velikog broja raznovrsnih, tehnički zahtjevnih, komplikovanih i netipičnih pokreta, u odbojci se s pravom može govoriti o dva ključna faktora za uspješnost: specifičnoj koordinaciji povezanoj sa vještinom rukovanja loptom i specijalnoj, odbojkaškoj preciznosti.

U namjeri da se ispita povezanost prediktorskih varijabli specifičnih koordinacionih sposobnosti odbojkašica sa nivoom odigravanja/dodavanja lopte podlakticama¹, kao sistema kriterijumskih varijabli, provelo se istraživanje transverzalnog karaktera. Osnovna pretpostavka

¹ U daljem tekstu koristi se termin "čekić".

bila je da će, na osnovu rezultata testova iz prostora specifičnih koordinativnih sposobnosti i rezultata testova tehnike odigravanja/dodavanje lopte "čekićem", biti moguće predvidjeti nivo preciznosti odbojkašica. Dakle, radilo se o opštoj, specifičnoj ili situacionoj koordinaciji, u istraživanju je došla do izražaja suština ove sposobnosti: pravilan odnos utvrđenih latentnih faktora kao dijelova cjeline, koji daju efektivne rezultate.

METODE

U realizaciji testova učestvovalo je 40 odbojkašica. Kriterijumi za izbor ispitanica su: (1) starost ispitanica u uzorku je od 14 do 16 godina (± 6 mjeseci); (2) da su aktivne članice odbojkaških klubova iz Republike Srpske; (3) da aktivno treniraju odbojku najmanje 2 do 4 godine; (4) da aktivno učestvuju u realizaciji treninga; (5) da je za sve ispitanice planom predviđeno opterećenje od 5 treninga sedmično sa ukupnim trajanjem 1 treninga 90-120 minuta; (6) da su sve ispitanice obavile ljekarski pregled i da su zdrave. Prije početka mjerenja, provjerena je tačnost instrumenta, po potrebi i podešena. Prema postavljenim zadacima istraživanja obezbijedeni su tehnički uslovi za precizne i tačne rezultate: (1) mjerenje je obavljeno u toku prijepodneva (od 8 do 14 časova); (2) instrumenti su standardne izrade i kontrolisani su svakodnevno prije početka i u toku mjerenja nakon 10 izmjerenih ispitanika; (3) ispitanici su testirani u sportskoj sali koja je dovoljno prostrana i osvijetljena, a temperatura vazduha takva da su se ispitanice osjećale prijatno (prema pravilima od 16° do 25°); (4) sva mjerenja obavila su dva ili tri mjerioca, s tim što je svaki od njih izvršavao uvijek ista mjerenja; (5) ispitanice koje se mjere su bile propisanoj u sportskoj opremi i (6) rezultati mjerenja čitali su se dok je instrument na mjerenom parametru ispitanika, a osoba koja je evidentirala podatke radi kontrole, glasno ponavljala rezultate prije upisa u karton ispitanika. Testovi su selektovani iz ranije provedenim istraživanjima (Strahonja, Janković i Šnajder, 1982; Strahonja i Janković, 1988; Marelić, Đurković i Rešetar, 2007; Karalić, 2010; Stojanović, N., Stojanović, T., Stojanović, D., Herodek i Jurko, 2014).

Primijenjeni su sljedeći testovi specifične koordinacione sposobnosti za nezavisne varijable:

1. Koordinacija ruku – Jednoručno žongliranje loptom kroz обруč (ŽONG)

Cilj: mjeri spretnost pogađanja cilja. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu ispod cilja. Podbacuje loptu jednom rukom udara je pesnicom (ili zategnutim dlanom) i nastoji da pogodi okvir обруča. Kad lopta pređe kroz обруč ili oko обруča nastoji da drugom

rukom pogodi okvir. Vrijeme izvođenja testa je 20 sekundi. Ako ispitaniku lopta ispadne, uzima drugu loptu i nastavlja zadatak. Konačna ocjena: sabira se ukupan broj pogodaka.

2. Koordinacija cijelog tijela – Test koordinacije uz mrežu (KOOMRE)

Cilj: mjeri koordinacionu sposobnost odbojkaša. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu ispred mreže. Skoči i podigne ruke za blok (u skoku šake podigne iznad gornje ivice mreže), doskoči i načini kolut nazad, na liniji napada legne na stomak, jednom se za 360° tehnikom valjanja okrene ponovo na stomak, nakon toga se okrene prema mreži i skoči za smeč tako da šakom pogodi loptu koju pomoćnik drži iznad mreže. Štoperica se isključuje kad odbojkaš udari po lopti koju pomoćnik drži na dlanu iznad mreže. Konačna ocjena: na postignuto vrijeme dodaje se po jedna sekunda za učinjenu grešku (dodir mreže u bloku, smeču, nespreno kolutanje i valjanje).

3. Koordinacija nogu – Test koordinacije u prostoru (KOOPRO)

Cilj: mjeri koordinacionu sposobnost odbojkaša. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu ispred lijeve linije kvadrata. Skoči 3 puta po toj liniji da dođe do sljedeće linije sa tri skoka desnom i lijevom pretči tu liniju tako da se desnom nogom odražava sa desne, a lijevom sa lijeve strane linije i dolaskom na kraj okrenut leđima sa 6 poskoka unazad dođe do četvrte linije, a zatim sa 3 ukrštena koraka pređe preko četvrte linije. Konačna ocjena: na postignuto vrijeme dodaje se po jedna sekunda za učinjenu grešku: veći ili manji broj skokova, grubo narušavanje pravca u odnosu na linije.

4. Koordinacija nogu – Heksagon test (HEKSA)

Cilj: mjeri koordinacionu sposobnost i agilnost. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu na sredini heksagona. Odbojkaš je licem okrenut prema liniji A tokom preskakanja svih linija. Skok se izvede preko B, a zatim vrati u sredinu. Tako se preskoče sve linije redoslijedom B, C, D, E, F, A. Odbojkaš mora da načini tri kruga, pa da se štoperica zaustavi. Konačna ocjena: uzima se bolje vrijeme od tri pokušaja.

Za procjenu preciznosti odigravanja/dodavanja lopte "čekićem" korištene su sljedeće zavisne varijable:

1. Pogadanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR)

Cilj: mjeri preciznost pogađanja cilja "čekićem" u horizontalni cilj. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu upravno u odnosu na cilj na udaljenosti od 3 m, uzima lopte podbacuje ih i "čekićem" nastoji da pogodi sredinu obruča. Konačna ocjena: sabira se ukupan broj bodova od 10 pokušaja.

2. Pogadanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2)

Cilj: mjeri preciznost pogađanja cilja "čekićem" u horizontalni cilj u poziciji 2. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu u poziciji 6, 1 m iza linije napada. Horizontalni cilj je postavljen u sredini pozicije 2 (1.5 m od mreže i desne bočne linije). Dodavač je u sredini

pozicije 1 (3 m iza linije napada i desne bočne linije). Dodavač baca lopte u pravcu primača koji pokušava da "čekićem" pogodi cilj u poziciju 2. Konačna ocjena: sabira se ukupan broj bodova od 10 pokušaja.

3. Pogadanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER)

Cilj: mjeri preciznost pogađanja cilja "čekićem" u vertikalni cilj. Zadatak: odbojkaš stoji u odbojkaškom stavu upravno u odnosu na cilj na udaljenosti od 3 m, uzima lopte podbacuje ih i čekićem nastoji da pogodi sredinu odbruča. Konačna ocjena: sabira se ukupan broj bodova od 10 pokušaja.

U svrhu utvrđivanja prirode veze i predikcije efikasnosti pogađanja horizontalnog i vertikalnog cilja "čekićem" na osnovu indikatora specifične koordinacije u odbojci, primijenjena je višestruka (multipla) linearna regresiona analiza. Iz domena diskriminativne analize, a ciljem provjere nivoa povezanosti (jednog ili više) faktora na varijabilitet određene pojave primijenjena je analiza varijanse - ANOVA.

REZULTATI

U tabeli 1. prikazana je deskriptivna statistika za skup zavisnih i nezavisnih varijabli. Prema prikazanim vrijednostima parametara, distribucija rezultata za cijeli uzorak odbojkašica (N=40) je uglavnom u granicama normalnosti što ukazuje na homogenost uzorka ispitanika, čime je obezbijedena dalja obrada podataka.

Tabela 1. Osnovni statistički parametri za skup zavisnih i nezavisnih varijabli

| Osnovni statistički parametri | | | | | | |
|-------------------------------|----|-------|-------|-------|----------|------|
| | N | Mean | Min. | Max. | Std.Dev. | KS |
| ČEHOR | 40 | 6.85 | 5.00 | 9.00 | 1.10 | 0.18 |
| ČEVER | 40 | 8.28 | 6.00 | 11.00 | 1.18 | 0.21 |
| ČEPOZ2 | 40 | 7.00 | 5.00 | 10.00 | 1.30 | 0.42 |
| ŽONG | 40 | 9.73 | 7.00 | 15.00 | 1.99 | 0.47 |
| KOOMRE | 40 | 7.57 | 6.27 | 8.66 | 0.55 | 0.94 |
| KOOPRO | 40 | 9.54 | 8.92 | 10.70 | 0.42 | 0.52 |
| HEKSA | 40 | 25.18 | 24.12 | 26.71 | 0.51 | 0.55 |

U tabeli 2. vrijednost koeficijenta multiple korelacije između zavisne varijable Pogadanje horizontalnog cilja "čekićem" (ČEHOR) i sistema varijabli specifičnih koordinativnih

sposobnosti je $R=0.46$ što ukazuje na značajnu povezanosti posmatranih sistema. Povezanost je i statistički značajna na nivou $p=0.001$ (Tabela 2a). Rezultati su dobijeni na osnovu vrijednosti stepena slobode $df_1= 2$ i $df_2= 37$ i granične vrijednosti F-testa. Za statistički značajne vrijednosti prihvaćene su one čija je (granična) vrijednost F-testa veća ili jednaka od **3.23** na nivou značajnosti od $p= 0.05$.

Dobijena vrijednost $R^2=0.1929$ upućuje na zaključak da je 19.29% ukupnog varijabiliteta rezultata pogađanja horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR) determinisano varijabilitetom sistema nezavisnih varijabli. Ostatak od 80.71% nije objašnjen regresionim modelom, dakle, pod uticajem je nekih drugih neidentifikovanih (latentnih) faktora pretpostavlja se fiziološke, antropomotoričke ili psihološke prirode.

Tabela 2. Rezultati multiple regresione analize za zavisnu varijablu **Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR)**

| Model | Multiple R | Multiple R ² | Adjusted R ² | Std.Err. of Estimate |
|-------|------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 0.460032 | 0.192915 | 0.129933 | 10.89724 |

Legenda: Multiple R – koeficijent multiple korelacije; Multiple R² - koeficijent determinacije; Adjusted R² - korigivani koeficijent determinacije; Std.Err. of Estimate – standardna greška ocjene parametara regresije.

Tabela 2a. Rezultati analize varijanse za zavisnu varijablu **Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR)**

| ANOVA | | SS | df | MS | F | Sig. |
|----------|-----------|---------|----|--------|-------|--------------|
| (Effect) | | | | | | |
| ČEHOR | Regresson | 553.78 | 2 | 138.44 | 5.587 | 0.001 |
| | Residual | 1239.06 | 37 | 24.78 | | |
| | Total | 1792.84 | 39 | | | |

$df_1= 2; df_2=37; f=3.23; p= 0.05$

Legenda: SS – Suma kvadrata; MS – vrijednosti regresione i rezidualne varijanse; df – stepeni slobode; F – F test; Sig. – realizovani nivo značajnosti;

Iz skupa varijabli specifičnih koordinativnih sposobnosti (Tabela 2b.) pokazalo se da se rezultati testa Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR), koji je korišten za procjenu preciznosti, mogu statistički značajno predvidjeti ($p=0.042$) na osnovu rezultata testa Koordinacija u prostoru (KOOPRO), koji se koristio za procjenu koordinacije, a čiji beta koeficijent iznosi **Beta= -0.199**. Ostale varijable specifičnog koordinativnog prostora nemaju statističku značajnost.

Tabela 2b. Beta koeficijenti - relativni uticaj ili važnost svake nezavisne promjenljive

| | Beta | Std.Err. – of Beta | B | Std.Err. – of B | t | p-level |
|---------------|--------|--------------------|--------|-----------------|--------|--------------|
| ŽONG | 0.02 | 0.10 | 0.03 | 0.15 | 0.23 | 0.82 |
| KOMRE | 0.122 | 0.097 | 0.219 | 0.174 | 1.260 | 0.210 |
| KOOPRO | -0.199 | 0.097 | -1.110 | 0.538 | -2.062 | 0.042 |
| HEKS | -0.023 | 0.094 | -0.048 | 0.197 | -0.244 | 0.808 |

Legenda: Beta – koeficijent parcijalne regresije; Std.Err. – of Beta – standardna greška koeficijenta parcijalne regresije; t – vrijednost testa Beta koeficijenata; p-level – značajnost Beta koeficijenta

U tabeli 3. vrijednost koeficijenta multiple korelacije između zavisne varijable Pogadanje vertikalnog cilja "čekićem" (ČEVER) i sistema varijabli specifičnih koordinativnih sposobnosti je $R=0.37$ što ukazuje na nešto slabiju povezanosti posmatranih sistema. Povezanost je i statistički značajna na nivou $p=0.000$ (Tabela 3a). Dobijena vrijednost $R^2=0.1485$ upućuje na zaključak da je 14.85% ukupnog varijabiliteta rezultata pogađanja vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER) determinisano varijabilitetom sistema nezavisnih varijabli. Ostatak od 85.15% nije objašnjen regresionim modelom, dakle, pod uticajem je nekih drugih antropoloških karakteristika ili sposobnosti odbojkašica koje nisu predmet ovog istraživanja.

Tabela 3. Rezultati multiple regresione analize za zavisnu varijablu **Pogađanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER)**

| Model | Multiple R | Multiple R ² | Adjusted R ² | Std.Err. of Estimate |
|----------|------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 0.372196 | 0.148500 | 0.084814 | 1.736541 |

Tabela 3a. Rezultati analize varijanse za zavisnu varijablu **Pogađanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER)**

| ANOVA | | SS | df | MS | F | Sig. |
|--------------|------------------|---------|----|--------|-------|--------------|
| (Effect) | | | | | | |
| ČEVER | Regresson | 1433.77 | 2 | 358.44 | 7.743 | 0.000 |
| | Residual | 2314.66 | 37 | 46.29 | | |
| | Total | 3748.44 | 39 | | | |

Pokazalo se također da se rezultati testa Pogađanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER), koji je korišten za procjenu preciznosti, mogu statistički značajno predvidjeti ($p=0.007$ i $p=0.002$), na osnovu rezultata testova Koordinacija uz mrežu (KOOMRE) i Koordinacija u prostoru (KOOPRO). To potvrđuju i vrijednosti Beta koeficijenta za navedene nezavisne varijable (**Beta=0.284** i **Beta=0.293**). Ostale varijable specifičnog koordinativnog prostora nemaju statističku značajnost (Tabela 3b).

Tabela 3b. Beta koeficijenti - relativni uticaj ili važnost svake nezavisne promjenljive

| | Beta | Std.Err. – of Beta | B | Std.Err. – of B | t | p-level |
|---------------|--------|--------------------|-------|-----------------|--------|--------------|
| ŽONG | -0.046 | 0.106 | 0.023 | 0.052 | -0.432 | 0.671 |
| KOMRE | 0.284 | 0.104 | 0.065 | 0.024 | -2.735 | 0.007 |
| KOOPRO | 0.293 | 0.105 | 0.068 | 0.022 | -2.633 | 0.002 |
| HEKS | 0.013 | 0.105 | 0.000 | 0.002 | 0.098 | 0.922 |

Tabela 4. Rezultati multiple regresione analize za zavisnu varijablu Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2)

| Model | Multiple R | Multiple R ² | Adjusted R ² | Std.Err. of Estimate |
|----------|------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 0.44061 | 0.20244 | 0.135576 | 11.045297 |

U tabeli 4. vrijednost koeficijenta multiple korelacije između zavisne varijable Pogađanje horizontalnog cilja "čekićem" u poziciji 2 (ČEPOZ2) i sistema varijabli specifičnih koordinativnih sposobnosti je **R= 0.44** što ukazuje na značajnu povezanosti posmatranih sistema. Povezanost je i statistički značajna na nivou **p=0.001** (Tabela 4a). Dobijena vrijednost **R²=0.2024** upućuje na zaključak da je 20.24% ukupnog varijabiliteta rezultata Pogađanja horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2) determinisano varijabilitetom sistema nezavisnih varijabli. Ostatak od 79.76% nije objašnjen regresionim modelom, dakle, pod uticajem je nekih drugih antropoloških karakteristika ili sposobnosti mladih odbojkašica.

Tabela 4a. Rezultati analize varijanse za zavisnu varijablu **Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2)**

| ANOVA (Effect) | SS | df | MS | F | Sig. |
|------------------------|---------|----|--------|-------|--------------|
| Regresson | 553.78 | 2 | 138.44 | 5.587 | 0.001 |
| ČEPOZ2 Residual | 1239.06 | 37 | 24.78 | | |
| Total | 1792.84 | 39 | | | |

Pregledom tabele 4b, pokazalo se da se rezultati testa Pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciju 2 (ČEPOZ2), koji su korišteni za procjenu preciznosti, mogu statistički značajno predvidjeti ($p=0.004$ i $p=0.031$) na osnovu rezultata testova Jednoručno žongliranje loptom kroz обруч (ŽONG) (**Beta= -0.410**) i Koordinacija uz mrežu (KOOMRE) (**Beta= 0.280**), koji su se koristili za procjenu koordinacije. Ostale varijable specifičnog koordinativnog prostora nemaju statističku značajnost.

Tabela 4b: Beta koeficijenti - relativni uticaj ili važnost svake nezavisne promjenljive

| | Beta | Std.Err. – of Beta | B | Std.Err. – of B | t | p-level |
|---------------|--------|--------------------|--------|-----------------|--------|--------------|
| ŽONG | -0.410 | 0.159 | -0.504 | 0.538 | -3.143 | 0.004 |
| KOMRE | 0.280 | 0.164 | 0.368 | 0.455 | 2.257 | 0.031 |
| KOOPRO | -0.158 | 0.188 | 0.199 | 0.158 | 0.571 | 0.571 |
| HEKS | 0.254 | 0.169 | 0.294 | 0.176 | 1.743 | 0.091 |

DISKUSIJA

Bazične motoričke sposobnosti kao osnova na koju se, kroz dugogodišnji proces odbojkaškog treninga, nadograđuju specifične motoričke sposobnosti su značajne za uspjeh, jer u velikoj mjeri determinišu kvalitet igre pojedinca. S tim u vezi, situaciono-motoričke sposobnosti koje predstavljaju kombinaciju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti sa tehničko-taktičkim znanjima su preduslov za rješavanje situacija nastalih u igri. Dakle, priprema u oblasti motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, tehničko-taktičkih znanja, psihičkih (konativni i kognitivni) faktora, ali i faktor sportske sreće su od izuzetne važnosti za uspjeh u sportu pa i u odbojci. Dijagnostifikovanje strukture koordinacije je započelo davnih 80-ih godina (Hošek, 1976, Hošek-Momirović, 1981), nastavilo se i traje do danas (Šimonek, 2006; Moriss, 2008;

Bokan, 2009; Brodani i Šimonek, 2010; 2013; 2014; Gongey i Kerketta, 2016). Svako novo saznanje potvrđuje atribut kompleksne motoričke sposobnosti, te je iz tog razloga sigurno jedna od neizostavnih motorička sposobnosti koja se mora pronaći u svakoj jednačini specifikacije² svakog sporta. Širinu i raznolikost koordinativnih sposobnosti dokazuju njene dalje podjele, pa se tako, u stručnoj i naučnoj literaturi mogu pronaći i pojavni oblici poput brzinske koordinacije (sposobnost preciznog izvođenja željenog pokreta u kratkom vremenu), ritmičke koordinacije (sposobnost izvođenja željenog zadatka u kontinuiranom ili diskontinuiranom ritmu), brzo učenje motoričkih zadataka, prostorno-vremenska orijentacija (sposobnost kontrolisanja više objekata u prostoru i vremenu, potreba za tzv. „perifernim“ vidom), te pravovremenost. Dakle, koordinacija je nesporno bitna motorička sposobnost koja učestvuje u svakoj kretnoj manifestaciji pa tako i u zadanim testovima, no dobijeni rezultati zahtjevaju odgovor na pitanje: koji su to latentni faktori zapravo odredili koordinacione sposobnosti odbojkašica u istraživanju i na taj način preuzeli primat u realizaciji postavljenih zadataka?

Ono što se može na osnovu rezultata primijetiti je činjenica da postoji značajna statistička predikcija izvođenja motoričkih testova na osnovu specifične koordinacije. Do gotovo istih zaključaka došli su i autori ranijih istraživanja (Šabotić, 2004; Tahiraj, 2007; Babin, Bavčević i Vlahović, 2013; Schaal, Ransdell, Simonson i Gao, 2013; Stojanović i sar. 2014). Međutim, osim činjenice da koordinacija ima visok koeficijent urođenosti ($h^2=0.80$) (Pistotnik, 2003) i utvrđenog uticaja na izvođenje, pažnju privlači to da je ono, u većem procentu, zaista određeno nekim drugim neidentifikovanim (latentnim) faktorima ili sposobnostima odbojkašica. U prvom redu izražene su dvije sposobnosti unutar koordinacije koje su se već velikim dijelom osamostalile, a to su **agilnost** i **ravnoteža** čiju su interakciju potvrdili Ortega, Ruiz, Castillo i Sjostrom (2008) i Pradhan (2016). Osim agilnosti i ravnoteže, rezultati ovog istraživanja su pokazali da na koordinaciju odbojkašica indirektno utiču i snaga, brzina, izdržljivost,

² Višedimenzionalnost od koje zavisi uspjeh u igri, hipotetski je moguće zapisati u obliku linearne jednačine (Elsner, 1990): $U = Ak_1 + Mk_2 + Fk_3 + Mik_4 + Ik_5 + Kk_6 + Sk_7 + Zsk_8 + Zfk_9 + PTk_{10} + \dots Ekn$. (U-uspjeh u odbojkaškoj igri, **K1**, **k2**, ..., **kn**-koeficijent uticaja pripadajućih faktora (ponderi), **A**-antropometrijske karakteristike odbojkaša, **M**-motoričke sposobnosti odbojkaša, **F**-funkcionalne sposobnosti odbojkaša, **Mi**-motorička znanja odbojkaša, **I**-intelektualne (kognitivne) sposobnosti odbojkaša, **K**-konativne osobine odbojkaša, **S**-socijalne karakteristike odbojkaša, **Zs**-zdravstveni status odbojkaša, **Zf**-utjecaj vanjskih faktora (na takmičenju), **PT**-uslovi provođenja trenažnog procesa, **E**-greška (error)). Faktori uspješnosti u sportu definisani su hijerarhijski, što znači da na početku niza stoje najvažniji faktori ili dimenzije, a na kraju oni koji su manje važni. Tako definisana hijerarhijska struktura faktora naziva se *jednadžba specifikacije* u sportu. Ona je hipotetska ako se do hijerarhijske strukture faktora uspješnosti došlo na osnovu subjektivne procjene njihove važnosti (Milanović, 2013). hypothetical if to the hierarchical structure of the factors of success has been based on the subjective assessment of their importance (Milanovic, 2013).

fleksibilnost, te sposobnost brzog reagovanja kao njeni integralni dijelovi, što se dokazalo kao tačno i u istraživanjima Kansala (2008), Lidiora i Ziva (2010) i Gangeya i Kerkette (2016) istražujući, između ostalog, faktore uspješnosti u odbojci. Značajna karakteristika motoričkih testova ovog istraživanja je ta što su svi testovi podrazumijevali vještinu manipulacije određenim predmetom/rekvizitom. Konkretno, ovdje se radi o lopti. Na tu vrstu spretnosti utiču: osjećaj za oblik predmeta, osjećaj za njenu veličinu i težinu, elastičnost i inerciju (Poljšak, 1980). Sljedeći faktor o kojem se mora voditi računa je funkcionalne prirode, a odnosi se na pokretljivost zglobova, jačanje mišića pregibača prstiju i šake, podlaktica prilikom odigravanja lopte i jačanje mišića opružaća pri dodavanju lopte. Lopta traži pokret, dinamiku, spretnost, okretnost, preciznost, brzinu i snalažljivost, a ponekad i snagu (Poljšak, 1980). Sve su ovo faktori, latentnog karaktera, kojima se mogu opravdati visoki procenti ukupnog varijabiliteta rezultata za sva tri testa iz sistema zavisnih varijabli. Zatim, treba imati na umu da se jedna situacija u igri nikada ne ponovi dva puta na isti način, tako da su odbojkašice primorane da reaguju u vrlo kratkom vremenu, bez obzira na to da li se nalaze u fazi napada ili u fazi odbrane. Iz toga se kao značajni faktori u realizaciji testova nameću istovremeno kretanje lopte i tijela (sinhronizacija), kontrola željenog pravca, kretanja lopte i tijela, te potreba za izvrsnom vizualnom percepcijom (Iveković, 2013). Možda najjasniji odgovor na pitanje uticaja latentnih faktora na izvođenje zadataka i njihovu sinergiju sa manifestnim sposobnostima (odbojkašica), dao je R. V. Rousev (1998)³, koji je osmislio sistem koordinativnih sposobnosti sportiste i klasifikovao ga u pet nivoa:

Prikaz 1. Sistem koordinativnih sposobnosti sportiste (R. V. Rousev, 1998).

| Sistem koordinativnih sposobnosti sportiste | | | | |
|--|---|---|---|--|
| NIVO 1 | NIVO 2 | NIVO 3 | NIVO 4 | NIVO 5 |
| Sposobnost regul. ponašanja miš. vl. | Sposobnost regulacije mišićnog napreznja | Sposobnost regulacije kretanja dijelova tijela | Sposobnost kretanja cijelog tijela | Sposobnost regulisanja pokretnih objekata |
| Regulacija izometrije mišićnih vlakana | Regulacija mišićne izotonije | Regulacija položaja tokom kontakta | Regulacija tjelesne ravnoteže | Regulacija manuelne stabilizacije |
| Regulacija napreznja mišićnih vlakana | Regulacija mišićne aukstotonije | Kinestetička motorna regulacija | Regulacija rotacije tijela | Taktilna regulacija manipulacije |
| | | Vremenska motorna regulacija | Vizuelna regulacija lokomocije | Vizuelna regulacija manipulacije |
| | | Regulacija motorne imitacije | | |
| | | Akustična motorna regulacija | | |

³ Preuzeto: Ragulj, N. (2004). *Kineziologija znanost o pokretu*. [PTT].www. marul.ffst.hr/~nrogulj/predavanje.

ZAKLJUČAK

Mlade odbojkašice pokazale su da su njihove koordinativne sposobnosti u prostoru pri izvođenju zadatka pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ (ČEHOR) statistički značajne. U testu pogađanje vertikalnog cilja „čekićem“ (ČEVER) kao značajne pokazale su se dvije vrste koordinacije, koordinacija u prostoru i koordinacija na mreži, dok su se u trećem testu pogađanje horizontalnog cilja „čekićem“ u poziciji 2 (ČEPOZ2), kao značajne pokazale koordinacija na mreži i jednoručno žongliranje loptom kroz obruč (ŽONG). S obzirom na to da je značaj i složenost koordinacije u ovom i sličnim transverzalnim istraživanjima evidentan, prvi zaključak je da latentni faktori, koji su odredili koordinacione sposobnosti odbojkašica, mogu djelovati i samostalno, ali i zavisiti jedan od drugog.

Vjerujemo da će se složiti mnogi da odbojkaška tehnika, u tom smislu, zahtijeva specifičnu koordinaciju. Jer veliki broj tehničko-taktičkih elemenata koji se primjenjuju u igri i velika varijabilnost korištenja istih, odbojku svrstava u red sportova za koje je specifična koordinacija neophodna. Ovakvu formulaciju specifične koordinacije definisao je između ostalih i Bompa (1985; 1999). Situaciona koordinacija je još složenija od specifične i nadograđuje se na nju. Ona bi se mogla opisati kao sposobnost uspješnog, nepredvidivog i svrsishodnog motoričkog reagiranja u “konfliktnim” takmičarskim situacijama (Metikoš, Milanović, Prot, Jukić i Marković, 2003).

Dakle, radilo se o opštoj, specifičnoj ili situacionoj koordinaciji, u istraživanju je došla do izražaja suština ove sposobnosti: pravilan odnos utvrđenih latentnih faktora kao dijelova cjeline, koji daju efektivne rezultate. Ukoliko se tome dodaju preduslovi kao: uska povezanost sa odbojkaškom tehnikom, zatim mogućnost rješavanja kompleksnih, nepredvidivih motoričkih zadataka (inteligencija), sticanje kinestetičkog osećaja, dobra procjena prostornih parametara, (sistematski trening), stečeno motoričko znanje (motoričko iskustvo), te nivo razvijenosti drugih motoričkih sposobnosti (brzine, snage, izdržljivosti, fleksibilnosti i sl.), drugi zaključak je da je koordinacija važna motorička sposobnost i da se bez nje ne može očekivati efikasno izvođenje zadanih tehničko-taktičkih struktura u odbojci.

Odbojka je jedna od najdinamičnijih sportskih igara sa stalnim mijenjanjem tipičnih i atipičnih situacija, koje igrač mora brzo uočiti, analizirati i na njih adekvatno reagirati. S tim u vezi, u trenažnom procesu treba težiti što većoj saglasnosti svih motoričkih sposobnosti neophodnih za uspjeh u odbojci. Viši nivo vladanja tehničko-taktičkim elementima, zahtijeva i viši nivo

motoričke pripremljenosti. Samo takva priprema doprinosi boljoj, lakšoj i ekonomičnijoj primjeni složenih pokreta u takmičarskim uslovima. Da bi se postiglo efikasnije izvođenje tehničkih aktivnosti igrača odbojkaša potrebno je optimalno motoričko dostignuće, odnosno, određene "zalihe" stečenih motoričkih navika. Što su "zalihe" stečenih motoričkih navika, prije svega opšte koordinacije veće, time će se lakše ovladavati novim pokretima i nivo razvoja specifične koordinacije biti će veći (Marinković, 2011). Sve to nas navodi na treći važan zaključak ovog istraživanja: koordinacija, nesumnjivo, mora imati svoju svrhu. Mora biti funkcionalna, odnosno, treba se ispoljavati u cilju efikasne realizacija postavljenih zadataka.

LITERATURA

- Babin, B., Bavčević, T. & Vlahović, L. (2013). Relations of Motor Abilities and Motor Skills in 11 Year old Pupils. *Croatian Journal of Education*. 15(2), 251-274.
- Bokan, M. (2009). Motoričke sposobnosti odbojkaša i testovi za njihovu procjenu. *Fizička kultura, Beograd*, 63(1), 116-125.
- Bompa, T. O. (1985). Talent identification. *Science Periodical on Research and Technology in Sport, February*, 1-11.
- Bompa, T. O. (1999). *Periodization. Theory and methodology of training* (4th ed.). Champaign, (IL): Human Kinetics.
- Brodani, J. & Šimonek, J. (2010). *Structure of Coordination Capacities and Prediction of Overall Coordination Performance in Selected Sports*. Oradea (HUN): Editura Universitatii din Oradea.
- Button, C., Wheat, J. & Lamb, P. (2014). Why coordination dynamics is relevant for studying sport performance. In K. Davids, R. Hristovski, D. Araújo, N. B. Serre, C. Button, & P. Passos (Eds.), *Complex Systems in Sport* (pp. 44–62). New York (USA): Routledge. Company. PMID:25277366
- Drabik, J. (1996). *Children and Sports Training*. Island Point, (VT): Stadion Publishing. PMID:8699052
- Elsner, B. (1990). *Nogomet*. Ljubljana (RS): Fakultet za telesno kulturo.
- Gangey, O. & Kerketta. I. (2016). Relationship between selected motor fitness and playing ability of volleyball players. *International Journal of Academic Research and Development*. ISSN: 2455-4197, Impact Factor: RJIF 5.22; 25-26. Rohini, Delhi, India.
- Hošek, A. (1976.) Struktura koordinacije. *Kineziologija*, 6, 1-2.
- Hošek, A. (1981). *Povezanost morfoloških taksona s manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije*. *Kineziologija*, 11(4).
- Idrizović, K. (2011). Što je to koordinacija? U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L., i sur. ur. *Trening koordinacije*, (pp. 28-41). Zagreb (RH): Kineziološki fakultet. Sveučilište u Zagrebu,
- Iveković, I. (2013). Utjecaj motoričkog planiranja, koordinacije i sukcesivnih sposobnosti na motorički razvoj i društveno ponašanje djece s teškoćama u razvoju. *Hrvat. Športskomedicinski Vjesnik*. 28, 99-107.
- Kansal, D.K. (2008). *Applied Measurements Evaluation and Sports selection*. SSS Publication New Delhi.
- Karalić, T. (2010). Preciznost kao faktor uspješnosti u tehničko-taktičkim strukturama odbojke (Precision as a factor of success in technical and tactical structures of volleyball). Unpublished doctoral dissertation. Istočno Sarajevo: Faculty of Physical Education and Sport.

- Karamatić, L. P., Vuljanić, A. & Peršun, J. (2011). Razvoj koordinacije kod djeteta sportaša. U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L. i sur. ur. *Trening koordinacije* (pp 470-3), Zagreb, (RH): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Lidor, R. & Ziv, G. (2010). Physical and physiological attribute of female volleyball players: A review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 24(7), 1963-1973.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddf835>
PMid:20543736
- Macner, I. (2011). Koordinacija kao preduvjet razvoju kondicijskih sposobnosti te usvajanju sportskih tehnika. U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L., i sur. ur. *Trening koordinacije*, (pp 297-300), Zagreb, (RH): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Marelić, N., Đurković, T. & Rešetar, T. (2007). Dijagnostika kondicijskih sposobnosti mlađih dobnih kategorija u odbojci. *Godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša*, (pp 277-282), Zagreb, (RH): Kineziološki fakultet.
- Marinković, D. (2011). Trening koordinacije u košarci. *Kondicijska priprema sportaša 2011 - Trening koordinacije. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske. Zagreb.*
- Metikoš, D., Milanović, D., Prot, F., Jukić, I. & Marković, G. (2003). Theoretical and methodical basics of coordination development. In D. Milanović, I. Jukić (Eds.). *Strength and conditioning preparation in sport. Proceedings book of International scientific conference*. (pp. 264-270). Zagreb, (RH): Faculty of Kinology University of Zagreb. Sport association of Zagreb.
- Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb (RH): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Milanović, D., Šalaj, S. & Gregov, C. (2012). Opća kondicijska priprema u funkciji zaštite zdravlja sportaša. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 63, Suppl. 3, 103-119.
- Morris, S. B. (2008). Estimating effect sizes from pretest-posttest-control group designs. *Organizational Research Methods*, 11(2), 364-386.
<https://doi.org/10.1177/1094428106291059>
- Njaradi, N. (2011). Koordinacija – obilježje pobjednika. U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L., i sur. ur. *Trening koordinacije*, (pp 83-87), Zagreb (RH): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J. & Sjostrom, 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>
PMid:18043605
- Pion, J., Fransen, J., Deprez, D., Segers V., Vaeyens, R., Philippaerts, R. & Lenoir, M. (2015). *Stature and Jumping Height Are Required in Female Volleyball, but Motor Coordination Is a Key Factor for Future Elite Success*. *Journal of Strength & Conditioning Research*; Volume 29- Issue 6 -p 1480-1485. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000778>
- Pistotnik, B. (2003). *Osnove gibanja: gibalne sposobnosti in osnovna sredstva za njihov razvoj v športni praksi*. Ljubljana (RH): Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Poljšak, S. L. (1980). *Od loptice do pušbola: vežbe i igre loptama u slici i reči*. Beograd, (RS).
- Pradhan, K. (2016). *Performance indicators of inter university volleyball players in terms of their playing positions*. Scientific Culture in Physical Education & Sports, Twentyfirst Century Publications, Patiala. 651-656.
- Schaal, M., Ransdell, L. B., Simonson, S. R., & Gao, Y. (2013). Physiologic performance test differences in female volleyball athletes by competition level and player position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(7), 1841-1850.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31827361c4>
- Stein, T., Simonidis, C., Seemann, W. & Schwameder, H. (2010). A computational model of human movement coordination. Ed.: R. Dillmann. *Advances in Artificial Intelligence. Proceedings of the 33rd Annual German Conference on AI, Karlsruhe*, (pp 23-32), Berlin, (D): Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-642-16111-7_2

- Stojanović, N., Stojanović, T., Stojanović, D., Herodek, K. & Jurko, D. (2014). Uticaj koordinacionih sposobnosti na preciznost dodavanja lopte "čekićem" u odbojci. *Defendologija*, 35, 73-81.
<https://doi.org/10.7251/defsr1401003s>
- Strahonja, A. & Janković, V. (1988). Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora preciznosti ciljanjem. (Metrical characteristics of tests for the assessment of targeting precision factors). *Kineziologija*, 20 (1).
- Strahonja, A., Janković, V. & Šnajder, V. (1982). Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci. (Analysis of the reliability and factorial validity of situational-motoric tests in volleyball). *Kineziologija*, 14(5), 161–175.
- Šabotić, B. (2004). *Relacije nekih antropoloških karakteristika sa situaciono-motoričkim sposobnostima u sportskim igrama kod učenika prvog razreda srednjih škola*. Niš (RS): Fakultet fizičke kulture, doktorska disertacija.
- Šimonek, J. (1998). *Hodnotenie a rozvoj koordinačných schopností 10–17 ročných chlapcov a dievčat* [The assessment and development of coordination abilities of 10–17 years old boys and girls]. Nitra (SL): Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre.
- Šimonek, J. (2006). *Model of development of coordination abilities in the long-term sport preparation in volleyball*. Oradea, (HUN): Editura Universitaii din Oradea.
- Šimonek, J. (2009). *Model rozvoja koordinačných schopností v dlhodobej športovej príprav v športových hrách*. Bratislava (SL): PEEM.
- Šimonek, J. (2014). Coordination abilities in Volleyball. *Warszaw/Berlin: DeGruyter*. ISBN 978-83-7656-083-0; <https://doi.org/10.2478/9783110370317>
- Šimonek, J. (2016). The effect of intervention on the changes of coordination factors in the youth sports preparation. *Sport Science* 9(2), 77-81.
- Tahiraj, E. (2007). *Antropometriske i motoričke karakteristike vrhunskih odbojkaša u svetu*. Magistarski rad, Pristina, (SR).
- Tomljanović M., Krespi, M. & Bešlija, T. (2011). Integralni trening koordinacije u rukometu. U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L., i sur. ur. *Trening koordinacije*, (pp1366-136), Zagreb, (RH): Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Urgesi, C., Savonitto, M.M., Fabbro, F. i Aglioti, S.M. (2012). Long- and short-term plastic modeling of action prediction abilities in volleyball. *Psychol Res.* 76, 542–560.
<https://doi.org/10.1007/s00426-011-0383-y>
PMid:22045443
- Verstegen, M. & Marcello, B. (2001). Agility and Coordination. In: High Performance Sports Conditioning. B. Foran, ed. Champaign: *Human Kinetics*.
PMCID:PMC113934
- Vučetić, V., Sukreški M., Zuber, D. & Sporiš, G. (2011). Dijagnostički postupci za procjenu razine koordinacije sportaša. U: Jukić I., Gregov C., Šalaj S., Milanović L., i sur. ur. *Trening koordinacije*, (pp42-49), Zagreb (RH), Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Yasumitsu, T. & Nogawa, H. (2013). Effects of a Short-Term Coordination Exercise Program During School Recess: Agility of Seven to Eight Year Old Elementary school children. *Perceptual & Motor Skills*, 116(2), 598-610.
<https://doi.org/10.2466/25.10.PMS.116.2.598-610>
PMid:24032333

Primljeno: 06.06.2017.
Odobreno: 25.06.2017.

Korespodencija:
Prof. dr Tamara Karalić
Univerzitet u Banjoj Luci
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta
Katedra sportskih igara
Bulevar vojvode Petra Bojovića 1a
78 000 Banja Luka, Republika Srpska /BiH
Tel: +387 66 541 309
E-mail: tamara.karalic@ffvs.unibl.org

ANALIZA RAZLIKA EFEKATA 6-MJESEČNOG PROGRAMA STEP AEROBIKA KOD STUDENTICA KOJE VJEŽBAJU I STUDENTICA KOJE NEMAJU ORGANIZIRANO TJELESNO VJEŽBANJE.

Natalija Kurtović¹, Nijaz Skender¹, Naim Čeleš¹ i Adi Palić²

¹ Pedagoški fakultet Bihać, Bosna i Hercegovina

² Nastavnički fakultet Univerziteta Džemal Bijedić u Mostaru, Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak

SAŽETAK

Na uzorku od 100 studentica Visoke zdravstvene škole Univerziteta u Bihaću je urađen eksperiment u trajanju od 6 mjeseci s ciljem utvrđivanja razlika između dvije grupe ispitanika i to jedne koja je radila step aerobik dva puta nedjeljno i druge kontrolne koja nije imala organizovano tjelesno vježbanje. Na osnovu t-testa i diskriminacijske analize utvrđeno je da je došlo do statistički značajnih razlika između ove dvije grupe ispitanika. Rezultati pokazuju da je došlo do promjena kod ispitanika eksperimentalne grupe između inicijalnog i finalnog mjerenja a također se to odrazilo i na razlike između eksperimentalne i kontrolne grupe. Izolovana je jedna diskriminaciona funkcija koja ima vrlo visoku statističku značajnost.

Na osnovu dobijenih rezultata može se potvrditi da je došlo do poboljšanja rezultata morfoloških karakteristika kod studentkinja, iako su vježbale samo dva puta nedjeljno. Pokazalo se da je došlo i do redistribucije sastava tijela na račun poboljšanja volumena a na štetu masnog tkiva.

Ključne reči: step aerobik, morfološke karakteristike

UVOD

Aerobik predstavlja jedinstven fenomen u sportu a ubraja se među sportove nastale u posljednjih 25 godina. Nastao je u Americi i počeo se širiti kasnih 70-tih godina a usmjerena je različitim uzrasnim dobima, (u početku, ženama) a kasnije i svima ostalim. Aerobnim vježbanjem se nastoje povećati sposobnosti koje se u modernom sportu definišu kao aerobni fitness (Sharkey, 1991) u smislu aerobne snage ili aerobnog kapaciteta što je indikator sposobnosti uzimanja, transporta i iskorištenja kiseonika. U aerobiku vrlo važnu ulogu ima savladavanje određenih motoričkih programa. Danas se zna da se pod upravljanjem pokretima, podrazumijeva stalna "komunikacija" između središnjeg živčanog sustava (SŽS) i perifernog sistema, za izvođenje pokreta, a zajedno s perifernim dotokom vrši korekciju pokreta pri čemu SŽS planira, programira i šalje ekstremitetima naredbu (Mirkov, 2011). U aerobiku postoji beskonačan broj elementa pokreta i njihovih kombinacija (Zagorc, 1996). Većina dosadašnjih istraživanja koja se bave

funkcionalnim, motoričkim i morfološkim karakteristikama studentkinja (Skender, Kendić, Tabaković i Dujisić, 2002), kao i uticajem pojedinih programa aerobika (Đug i Mikić, 2007), govore o pozitivnom uticaju transformacionih programa na uzorku ispitanika starosti 19 do 21 godine. Na osnovu prezentiranih rezultata na početku i na kraju provedenog fitness programa step aerobika u periodu od dva mjeseca sa frekvencijom 2 puta nedjeljno, te na osnovu značajnosti promjena testiranih T-testom, došli su do rezultata da je primjenjivani program step aerobika, kod grupe od 21 studenata kod primjenjivanih antropometrijskih varijabli proizveo značajne parcijalne promjene-efekte. U istraživanju (Oreb, Blarežina i Gošnik-Oreb, 1997) su došli do rezultata da nakon sprovođenja tromjesečnog programa plesnog aerobika u okviru nastave tjelesnog odgoja u trajanju po dva sata nedjeljno, utvrđena je izuzetna utilitarnost plesnog aerobika, posebno u poboljšanju ritmičnosti, frekvencije pokreta, eksplozivne snage i koordinacije. U jednom drugom istraživanju (Đug, Mikić i Mačković, 2008) gdje se utvrđivao nivo transformacionih procesa morfoloških karakteristika kao posljedica šestomjesečnog programiranog fitness programa kod studentica prve i druge godine studija Univerziteta u Tuzli koji su pohađali izbornu nastavu iz predmeta Fitness. Starost ispitanika je 19-21 godine a istraživanjem je obuhvaćeno 199 studentica. Fitness program TBC-total body condition, koji je proveden sa drugom grupom ispitanika proizveo je značajne parcijalne efekte i to na smanjenju tjelesne mase i smanjenju potkožnog masnog tkiva što je jedan od osnovnih zadataka ovog fitness programa. Struktura tijela (tjelesna građa) procjenjuje se na taj način što električni signal prolazi lakše kroz dijelove tijela koji sadrže vodu (krv, urin, mišići) iz razloga što imaju bolju provodljivost, nego kroz kosti ili masno tkivo. Što je veća količina bezmasnog tkiva veća je provodljivost i manji je otpor. Kombinujući bioelektričnu imepedancu sa ostalim faktorima kao što su visina, težina, godine dobijaju se podaci o strukturi tjelesne mase (Nešić, Ostojić, Đokić i Šeper, 2012). Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje efekata 6-mjesečnog programa Step aerobika u nekim antropološkim obilježjima kod studentica Univerziteta u Bihaću. Sekundarni cilj je analiza razlika efekata 6-mjesečnog programa Step aerobika nekih antropoloških obilježja kod studentica Univerziteta u Bihaću i studentica koji nisu imali organizovano tjelesno vežbanje.

METODE

Uzorak ispitanika činilo je 100 studentica Univerziteta u Bihaću podijeljenih u dvije grupe - eksperimentalnu i kontrolnu grupu. Eksperimentalnu grupu (E), koja je radila po modelu step aerobika, činilo je 50 studentica, a kontrolnu grupu (K) koja nije bila podvrgnuta organizovanim programom vježbanja činilo je 50 studentica. Ispitanice Eksperimentalne grupe su radile 6 mjeseci po dva puta sedmično program Step aerobika koji je obilovao aerobnim vježbanjem u trajanju od najmanje 60 minuta. Struktura pokreta u Step aerobiku se odnosi na stalne promjene ritma i tempa kao i promjene potrošnje energije upotrebom stepera. Ispitanice koje su radile po programu STEP aerobika izvodile su pokrete koji su se sastojali od mnogobrojnih skokova, poskoka, koraka i okreta koreografijom uklopljenom u jednu cjelinu koja liči na moderni ples, ali i nakon svake koreografije radile su vježbe oblikovanja koje su izvodile

za pojedinačne mišićne grupe. U istraživanju antropoloških obilježja uzorka obje grupe ispitanica primijenjene su dvije baterije testova za procjenu sljedećih antropoloških obilježja:

- AGE- Hronološka starost
- AVIS - Tjelesna visina se mjeri antropometrom po Martinu. Ispitanik je na čvrstoj vodoravnoj podlozi u uspravnom stavu. Glava ispitanika treba da bude u takvom položaju da je frankfurtska ravan horizontalna. Ispitanik ispravlja leđa koliko je moguće, a stopala sastavlja. Ispitivač stoji sa lijeve strane ispitanika i kontroliše da mu je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tijela i vertikalno, a zatim spušta metalni prsten – klizač da horizontalna ploča dođe na glavu ispitanika. Čita se rezultat na skali u visini gornje stranice trouglog proreza prstena – klizača. Rezultat se čita sa tačnošću od 0,1 cm.
- AMAS- Masa tijela se mjeri vagom postavljenom na vodoravnu, čvrstu podlogu. Ispitanik bos stoji na sredini vage mirno, sve dok se cifre na vagi ne umire. Rezultat se očitava sa tačnošću od 0,1 kg.
- BMI - Body mass index je odnos visine i težine
- BMR- Basal metabolic rate je osnovna metabolička stopa predstavlja ukupnu energiju koja se oslobađa iz tijela da bi se održala normalna funkcija tijela u fazi mirovanja kao što je disanje i cirkulacija. (1kcal = 4.184 kJ)
- OTPOR- Impedance očitava prisutni tjelesni otpor na električnu struju. Mišić se ponaša kao provodnik električne energije, a dipozno tkivo se ponaša kao otpornik.
- FAT % - Procenat masti
- FAT MASS- Ukupna težina mase masnoće (u kg, lb) u tijelu
- FFM- Fat free mass se sastojala od mišića, kosti, tkiva, vode i ostale mase oslobođene masti u tijelu.
- TBW - Total body water je količina vode u tijelu

Za mjerenje tjelesnog sastava korišten je aparat body composition monitor model: Tanita BC-540. Ovaj aparat, u obliku portabl vage, pomoću instaliranog softvera mjeri bioelektričnu impedansu i tjelesnu težinu, a zatim, na osnovu izmjerenih podataka i unijetih parametara (pol, godine, tjelesna visina) izračunava procentualni udio masti u strukturi sastava tijela, mišićnu masu u kilogramima, procentualni udio vode u strukturi sastava tijela, tzv. fizički rejting (na skali od 1 do 9), bazalni metabolizam (BMR) u kilokalorijama i džulima, metaboličku starost i težinu kostiju. Za obradu podataka su uzete samo tri veličine (procenat masti, mišićna masa i procenat vode) kao najznačajnije za istraživanje. Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika (Skender, 2008.) bio je:

- AOBGRU – Obim grudnog koša
- AOBNAD – Obim nadlaktice
- AOBTRB – Obim stomaka
- AOBNAT – Obim natkoljenice
- ANABTR – Kožni nabor stomaka
- ANABNAD – Kožni nabor nadlaktice
- ANABLE – Kožni nabor leđa.

Za mjerenje antropometrijskih karakteristika korišteni su antropometar po Martinu s preciznošću skale od 0,1 cm, centimetarska traka dužine 1500 mm i kaliper. Mjerenja morfoloških karakteristika su mjerena po IBP (International Biological Program). Mjerenja obima su vršena centimetarskom vrpcom. Kožni nabori su mjereni kaliperom. Mjerenja su izvršena u jutarnjim satima u inicijalnom i finalnom mjerenju. Mjerenja je izvršio isti mjerilac da bi se moguće greške u načinu mjerenja smanjile na najmanju moguću mjeru.

Rezultati mjerenja su obrađeni statističkim programom SPSS 17. Nakon što je provjerom normalnosti distribucije utvrđeno da podaci imaju normalnu distribuciju urađeni su T-test i diskriminativna analiza.

REZULTATI

Tabela 1. Deskriptivna statistika svih varijabli na inicijalnom mjerenju kod obje grupe ispitanika

| grupe | Varijable | N | Mean | SD | KS test |
|-------|-----------|----|---------|--------|---------|
| E | AVISTJ | 50 | 164,50 | 5,79 | 0,23 |
| | AMASTJ | 50 | 59.64 | 10,29 | 0,58 |
| | BMI | 50 | 21.78 | 3,83 | 0,19 |
| | BMR | 50 | 6049.68 | 426,42 | 0,26 |
| | OTPOR | 50 | 597.32 | 69,92 | 0,31 |
| | FAT% | 50 | 15.53 | 7,46 | 0,87 |
| | FAT MASS | 50 | 44.09 | 3,25 | 0,40 |
| | FFM | 50 | 32.28 | 2,37 | 0,36 |
| | TBW | 50 | 84.97 | 6,48 | 0,39 |
| | AOBGRU | 50 | 24.48 | 2,91 | 0,54 |
| | AOBNAD | 50 | 74.37 | 8,34 | 0,28 |
| | AOBTRB | 50 | 50.80 | 4,71 | 0,65 |
| | AOBNAT | 50 | 1,76 | 0,61 | 0,91 |
| | ANABTR | 50 | 1,58 | 0,48 | 0,32 |
| | ANABNAD | 50 | 1,20 | 0,52 | 0,12 |
| | ANABLE | 50 | 1,20 | 0,52 | 0,45 |
| K | AVISTJ | 50 | 164,32 | 5,06 | 0,28 |
| | AMASTJ | 50 | 61,17 | 10,05 | 0,65 |
| | BMI | 50 | 21,84 | 5,47 | 0,91 |
| | BMR | 50 | 6085,76 | 414,62 | 0,32 |
| | OTPOR | 50 | 572,38 | 106,82 | 0,12 |
| | FAT% | 50 | 16,19 | 7,68 | 0,45 |
| | FAT MASS | 50 | 44,38 | 3,57 | 0,87 |
| | FFM | 50 | 32,48 | 2,60 | 0,40 |
| | TBW | 50 | 84,73 | 6,42 | 0,36 |
| | AOBGRU | 50 | 24,70 | 2,89 | 0,39 |
| | AOBNAD | 50 | 75,32 | 7,58 | 0,65 |
| | AOBTRB | 50 | 50,95 | 5,20 | 0,91 |
| | AOBNAT | 50 | 1,85 | 0,55 | 0,32 |
| | ANABTR | 50 | 1,57 | 0,47 | 0,12 |
| | ANABNAD | 50 | 1,28 | 0,59 | 0,45 |
| | ANABLE | 50 | 1,28 | 0,59 | 0,57 |

Tabela 2. Deskriptivna statistika svih varijabli na finalnom mjerenju kod obje grupe ispitanika

| grupe | Varijable | N | Mean | SD | KS test |
|--------|-----------|------|---------|--------|---------|
| E | AVISTJ | 50 | 165,54 | 5,79 | 0,65 |
| | AMASTJ | 50 | 59,81 | 10,88 | 0,91 |
| | BMI | 50 | 20,60 | 4,21 | 0,32 |
| | BMR | 50 | 5917,00 | 452,63 | 0,12 |
| | OTPOR | 50 | 559,00 | 56,84 | 0,45 |
| | FAT% | 50 | 22,95 | 7,85 | 0,57 |
| | FAT MASS | 50 | 44,15 | 3,48 | 0,12 |
| | FFM | 50 | 32,35 | 2,55 | 0,45 |
| | TBW | 50 | 86,10 | 6,89 | 0,28 |
| | AOBGRU | 50 | 25,20 | 3,26 | 0,65 |
| | AOBNAD | 50 | 68,00 | 6,86 | 0,91 |
| | AOBTRB | 50 | 52,45 | 5,13 | 0,32 |
| | AOBNAT | 50 | 1,54 | 0,64 | 0,12 |
| | ANABTR | 50 | 1,54 | 0,64 | 0,45 |
| | ANABNAD | 50 | 1,28 | 0,47 | 0,87 |
| ANABLE | 50 | 1,27 | 0,59 | 0,28 | |
| K | AVISTJ | 50 | 164,32 | 5,06 | 0,65 |
| | AMASTJ | 50 | 61,79 | 9,90 | 0,91 |
| | BMI | 50 | 22,97 | 3,80 | 0,32 |
| | BMR | 50 | 6109,46 | 407,30 | 0,12 |
| | OTPOR | 50 | 543,06 | 64,53 | 0,45 |
| | FAT% | 50 | 25,32 | 6,69 | 0,12 |
| | FAT MASS | 50 | 45,65 | 3,53 | 0,45 |
| | FFM | 50 | 33,42 | 2,58 | 0,28 |
| | TBW | 50 | 88,74 | 6,27 | 0,65 |
| | AOBGRU | 50 | 26,48 | 3,34 | 0,91 |
| | AOBNAD | 50 | 72,40 | 7,56 | 0,32 |
| | AOBTRB | 50 | 54,26 | 5,23 | 0,12 |
| | AOBNAT | 50 | 1,76 | 0,58 | 0,45 |
| | ANABTR | 50 | 1,76 | 0,58 | 0,87 |
| | ANABNAD | 50 | 1,28 | 0,47 | 0,28 |
| ANABLE | 50 | 1,27 | 0,59 | 0,65 | |

U okviru ove analize utvrđivane su statističke značajnosti razlika primijenjenih varijabli prije i nakon realizovanog STEP programa. U tabeli br. 3 su prikazane vrijednosti T-testa zavisnog uzorka za procjenu statističke značajnosti razlika u prostoru morfoloških karakteristika i sastava tijela. Radi bolje razumljivosti tabela, varijable su označavane tako što se u različitim vremenskim tačkama za inicijalno mjerenje na kraju dodavao sufiks I a za finalno mjerenje dodavao sufiks F.

Analizom tabele 3 uočene su statistički značajne promjene kod sljedećih varijabli morfoloških karakteristika: impedance, fat free mass, total body water, obima grudnog koša, nadlaktice, stomaka, natkoljenice i kožni nabor leđa.

Tabela 3. T-test u prostoru morfoloških karakteristika i sastava tijela eksperimentalne grupe E2 u inicijalnom i finalnom mjerenju

| VARIJABLE | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Diff. | | t | df | Sig. (tail) |
|---------------------|-----------|----------------|-----------------|--------------------------------------|----------|--------|----|-------------|
| | | | | Upper | Lower | | | |
| AMASI - AMASF | -,64898 | 2,38049 | ,34007 | -1,33274 | ,03478 | -1,908 | 48 | ,062 |
| BMII - BMIF | -1,12800 | 4,42512 | ,62581 | -2,38560 | ,12960 | -1,802 | 49 | ,078 |
| BMRI - BMRF | -23,70000 | 99,94350 | 14,13415 | -52,10363 | 4,70363 | -1,677 | 49 | ,100 |
| OTPORI- OTPORF | 29,32000 | 91,21704 | 12,90004 | 3,39640 | 55,24360 | 2,273 | 49 | ,027 |
| FATPROI - FATPROF | ,67000 | 3,72626 | ,52697 | -,38899 | 1,72899 | 1,271 | 49 | ,210 |
| FATMASI-FATMASF | -,10200 | 2,65756 | ,37584 | -,85727 | ,65327 | -,271 | 49 | ,787 |
| FFMI-FFMF | -1,26600 | 1,17606 | ,16632 | -1,60023 | -,93177 | -7,612 | 49 | ,000 |
| TBWI - TBWF | -,93600 | ,85589 | ,12104 | -1,17924 | -,69276 | -7,733 | 49 | ,000 |
| AOBGRUI - AOBGRUF | -4,01000 | 4,40682 | ,62322 | -5,26241 | -2,75759 | -6,434 | 49 | ,000 |
| AOBNADI - AOBNADF | -1,77200 | 1,40117 | ,19816 | -2,17021 | -1,37379 | -8,942 | 49 | ,000 |
| AOBTRBI-AOBTRBF | 2,91600 | 6,80952 | ,96301 | ,98076 | 4,85124 | 3,028 | 49 | ,004 |
| AOBNATI-AOBNATF | -3,31000 | 3,17749 | ,44936 | -4,21303 | -2,40697 | -7,366 | 49 | ,000 |
| ANABTRI-ANABTRF | ,08800 | ,46979 | ,06644 | -,04551 | ,22151 | 1,325 | 49 | ,191 |
| ANABNADI - ANABNADF | -,03360 | ,33154 | ,04689 | -,12782 | ,06062 | -,717 | 49 | ,477 |
| ANABLEI-ANABLEF | ,15040 | ,45446 | ,06427 | ,02124 | ,27956 | 2,340 | 49 | ,023 |

Tabela 4. T-test u prostoru morfoloških karakteristika i sastava tijela eksperimentalne i kontrolne grupe inicijalno mjerenje

| VARIJABLE | Mean | Std. Dev | Std. Err Mean | 95% Confid Inte. of the Dif. | | t | df | Sig. (2-tai) |
|-----------|-----------|----------|---------------|------------------------------|---------|--------|----|--------------|
| | | | | uper | lower | | | |
| AMAS | -2,0606 | 8,09297 | 1,40881 | -4,9302 | ,80904 | -1,463 | 32 | ,153 |
| BMI | -1,12800 | 4,42512 | ,62581 | -2,38560 | ,12960 | -1,802 | 49 | ,078 |
| BMR | -23,70000 | 99,94350 | 14,13415 | -52,10363 | 4,70363 | -1,677 | 49 | ,100 |
| OTPOR | 1,73939 | 9,14730 | 1,59234 | -1,504 | 4,9828 | 1,092 | 32 | ,283 |
| FATPRO | ,67000 | 3,72626 | ,52697 | -,38899 | 1,72899 | 1,271 | 49 | ,210 |
| FATMAS | -,10200 | 2,65756 | ,37584 | -,85727 | ,65327 | -,271 | 49 | ,787 |
| FFM | -1,12800 | 4,42512 | ,62581 | -2,38560 | ,12960 | -1,802 | 49 | ,078 |
| TBW | -23,70000 | 99,94350 | 14,13415 | -52,10363 | 4,70363 | -1,677 | 49 | ,100 |
| AOBGRU | 1,17879 | 4,23916 | ,73794 | -,324 | 2,6819 | 1,597 | 32 | ,120 |
| AOBNAD | 1,73939 | 9,14730 | 1,59234 | -1,504 | 4,9828 | 1,092 | 32 | ,283 |
| AOBTRB | 1,17879 | 4,23916 | ,73794 | -,324 | 2,6819 | 1,597 | 32 | ,120 |
| AOBNAT | -2,0606 | 8,09297 | 1,40881 | -4,9302 | ,80904 | -1,463 | 32 | ,153 |
| ANABTR | -1,12800 | 4,42512 | ,62581 | -2,38560 | ,12960 | -1,802 | 49 | ,078 |

| | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|----|------|
| ANABNAD | ,21121 | ,89753 | ,15624 | -,1070 | ,5294 | 1,352 | 32 | ,186 |
| ANABLE | -,04152 | ,74377 | ,12947 | -,3052 | ,2222 | -,321 | 32 | ,751 |
| AMAS | -,10200 | 2,65756 | ,37584 | -,85727 | ,65327 | -,271 | 49 | ,787 |

U tabeli br. 5 prikazane su razlike između Eksperimentalne i Kontrolne grupe u morfološkim karakteristikama i sastavu tijela u finalnom mjerenju. Utvrđene su vrijednosti razlika u sljedećim varijablama: masa tijela, body mass index, basal metabolic rate, otpor, procenat masti, ukupna težina mase masnoće (u kg, lb) u tijelu, fat free mass, total body water, kožni nabor leđa, obim natkoljenice i obim trbuha. Posebno je značajna razlika koja je ostvarena u morfološkoj dimenziji masa tijela gdje je utvrđena statistički značajna razlika na nivou 0.5 %. Ukoliko bi analizirali i varijable strukture tijela ukupna težina mase masnoće (u kg, lb) u tijelu i fat free mass, vidi se da su i one pokazale statistički značajne razlike ovih grupa ispitanika pogotovo sa aspekta što one kao ovakve učestvuju u masi tijela, kao i u potkožnom masnom tkivu.

Tabela 5. T-test u prostoru morfoloških karakteristika i sastava tijela eksperimentalne i kontrolne grupe finalno mjerenje

| Variable | Mean | Std. Dev | Std. Err Mean | 95% Confid Inte. of the Dif. | | t | df | Sig. (2-tai) |
|---------------------|---------|----------|---------------|------------------------------|--------|--------|----|--------------|
| | | | | uper | lower | | | |
| AMASK - AMASE | -2,0606 | 8,09297 | 1,40881 | -4,9302 | ,80904 | -1,463 | 32 | ,153 |
| BMIK - BMIE | 6,34242 | 12,38901 | 2,15665 | 1,9494 | 10,735 | 2,941 | 32 | ,006 |
| BMRK - BMRE | 2,89697 | 4,26889 | ,74312 | 1,3832 | 4,4106 | 3,898 | 32 | ,000 |
| OTPORK- OTPORE | 253,181 | 522,873 | 91,02064 | 67,778 | 438,58 | 2,782 | 32 | ,009 |
| FATPROK - FATPROE | -35,121 | 91,64598 | 15,95352 | -67,61 | -2,624 | -2,201 | 32 | ,035 |
| FATMASK-FATMASE | 4,80303 | 8,99908 | 1,56654 | 1,6121 | 7,9939 | 3,066 | 32 | ,004 |
| FFMK-FFME | 4,60606 | 8,40992 | 1,46398 | 1,6240 | 7,5880 | 3,146 | 32 | ,004 |
| TBWK - TBWE | 1,77576 | 4,62264 | ,80470 | ,1366 | 3,4148 | 2,207 | 32 | ,035 |
| AOBGRUK - AOBGRUE | 1,30000 | 3,39273 | ,59060 | ,0969 | 2,5030 | 2,201 | 32 | ,035 |
| AOBNADK - AOBNAD E | 1,73939 | 9,14730 | 1,59234 | -1,504 | 4,9828 | 1,092 | 32 | ,283 |
| AOBTRBK-AOBTRBE | 1,17879 | 4,23916 | ,73794 | -,324 | 2,6819 | 1,597 | 32 | ,120 |
| AOBNATK-AOBNATE | 5,02727 | 10,84811 | 1,88841 | 1,180 | 8,8738 | 2,662 | 32 | ,012 |
| ANABTRK-ANABTRE | 2,79091 | 6,54529 | 1,13939 | ,470 | 5,1117 | 2,449 | 32 | ,020 |
| ANABNADK - ANABNADE | ,21121 | ,89753 | ,15624 | -,1070 | ,5294 | 1,352 | 32 | ,186 |

| | | | | | | | | |
|-----------------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|----|------|
| ANABLEK-ANABLEE | -,04152 | ,74377 | ,12947 | -,3052 | ,2222 | -,321 | 32 | ,751 |
| AMASK - AMASE | ,20939 | ,57657 | ,10037 | ,0049 | ,4138 | 2,086 | 32 | ,045 |

U ovoj podsekciji su analizirane kvantitativne promjene morfoloških karakteristika kod eksperimentalne grupe E (grupa koja je radila STEP aerobik) nakon završenog programa u trajanju od 6 mjeseci. Analizom tabele 6 vidi se da je u ovom prostoru došlo do kvantitativnih promjena. Došlo je do formiranja jedne značajne diskriminativne funkcije visine, .776 a koja ukazuje na vrlo visoku statističku značajnost od 0,01 % što ukazuje na vrlo visok koeficijent značajnosti.

Tabela 6. Značajnost izoliranih diskriminativnih funkcija morfoloških karakteristika i sastava tijela eksperimentalne grupe u inicijalnom i finalnom mjerenju

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|----------|------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 | 1,513(a) | 100,0 | 100,0 | ,776 | ,398 | 86,163 | 9 | ,000 |

Tabela 7. Struktura diskriminativne funkcije

| | 1 |
|------------|-------|
| AOBNAT | ,255 |
| AOBGRU | ,253 |
| AOBNAD | ,227 |
| OTPORI(a) | -,205 |
| AOBTRB | -,155 |
| FFM(a) | ,145 |
| TBW | ,145 |
| ANABLE | -,116 |
| AVIS(a) | -,085 |
| FATPRO(a) | -,059 |
| ANABNAD(a) | ,052 |
| ANABTR(a) | ,042 |
| FATMAS(a) | -,034 |
| AMAS | ,031 |
| BMR(a) | ,027 |
| BMI(a) | ,005 |

Tabela 8. Centroidi grupa

| grupa | Function |
|-------|----------|
| | 1 |
| 1,00 | -1,246 |
| 2,00 | 1,246 |

U ovoj podsekciji su analizirane kvantitativne promene morfoloških karakteristika između ekspreminetalne grupe E i kontrolne grupe K nakon završenog programa, naglašavajući da je kod eksperimentalne grupe sproveden program step aerobika u trajanju od 6 mjeseci dok kontrolna grupa nije imala organizovano tjelesno vježbanje.

Analizirajući tabelu br. 9 u morfološkom prostoru došlo je do značajnih kvantitativnih promjena kod većine ispitanika, što je bilo i očekivano. Vidi se da je došlo do formiranja jedne značajne diskriminativne funkcije .633 a koja ukazuje u kojoj je korelaciji skup podataka na osnovu kojih sme vršila diskriminativna analiza sa diskriminativnom funkcijom. Statistička značajnost ove kanoničke koleracije je na nivou 0,01 % što ukazuje na vrlo visoku vezu.

Tabela 9. Značajnost izolovanih diskriminativnih funkcija

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|----------|------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 | ,754(a) | 100,0 | 100,0 | ,656 | ,570 | 41,578 | 14 | ,000 |

Tabela 10. Struktura diskriminativne funkcije

| | Function |
|-----------|----------|
| | 1 |
| BMI | -,441 |
| FATMAS(a) | -,434 |
| FATPROC | -,428 |
| AMASTJ | -,422 |
| BMR | -,404 |
| AOBTRB | -,348 |
| FFM | -,341 |
| TBW(a) | -,339 |

| | |
|---------|-------|
| AOBNAT | -,307 |
| OTPOR | ,281 |
| ANABLE | -,269 |
| ANABTR | -,215 |
| AOBNAD | -,185 |
| AOBGRU | -,172 |
| ANABNAT | ,118 |
| AVIS | ,073 |

Tabela 11. Centroidi grupa

| grupa | Function |
|-------|----------|
| | 1 |
| 1,00 | -,697 |
| 2,00 | 1,056 |

DISKUSIJA

Sagledavajući rezultate istraživanja za eksperimentalnu grupu može se konstatovati da su ostvarene statistički značajne razlike pod uticajem STEP programa što je vidljivo iz tabela 3 i 5. Ostvarene razlike su značajne u 8 varijabli morfoloških karakteristika i sastava tijela. Analizom tabele br.7 (struktura diskriminativne funkcije) najveći doprinos diskriminativnoj funkciji imaju testovi AOBNAT, AOBGRU i AOBNAD. U step programu pokreti koje su izvodile ispitanice u ovoj eksperimentalnoj grupi su se sastojali od mnogobrojnih skokova, poskoka, koraka i okreta koreografijom uklopljenom u jednu cjelinu koja liči na moderni ples, ali i nakon svake koreografije radile su vježbe oblikovanja koje su izvodile za pojedinačne mišićne grupe. Efekti step vježbanja su: jačanje mišića nogu i donjeg dijela leđa, zatezanje muskulature i povećanja vitalnosti cjelokupnog organizma. Analizirajući program vidi se da su ispitanice radile 2 puta nedjeljno u trajanju od jednog sata. Iz tih razloga je došlo do značajanih promjena na ovoj morfološkoj manifestaciji te su rezultati na ovoj diskriminativnoj funkciji pokazali da je program step statistički značajno uticao na poboljšanje dimenzija voluminoznosti tijela kroz manifestacije obim grudi, obim natkoljenice i obim nadlaktice. U tabeli br. 8 u kojoj su prikazani centroidi

grupa vidi se da su napravili jasnu polarizaciju rezultata u inicijalnom i finalnom mjerenju kao i u prethodnoj grupi samo manjeg intenziteta.

Može se konstatovati da je program statistički značajno uticao na redistribuciju masti, voluminoznosti i obima skeleta, adipoziteta kod studentica eksperimentalne grupe. Razlog tome može se pronalaziti u programu koji su radile studentice eksperimentalne grupe. Naime program Step aerobika koji se izvodio 6 mjeseci po dva puta sedmično je obilovao aerobnim vježbanjem u trajanju od najmanje 60 minuta. Struktura pokreta u Step aerobiku se odnosi na stalne promjene ritma i tempa kao i promjene potrošnje energije upotrebom stepera. Ispitanice koje su radile po programu STEP aerobika izvodile su pokrete koji su se sastojali od mnogobrojnih skokova, poskoka, koraka i okreta koreografijom uklopljenom u jednu cjelinu koja liči na moderni ples, ali i nakon svake koreografije radile su vježbe oblikovanja koje su izvodile za pojedinačne mišićne grupe. Efekti step vježbanja su: jačanje mišića nogu i donjeg dijela leđa, zatezanje mišićne mase i povećanje vitalnosti cjelokupnog organizma.

U tabeli 5 je utvrđeno da je došlo do statistički značajnih razlika između dvije grupe ispitanika, (eksperimentalne i kontrolne). Na osnovu diskriminativne analize utvrđena je jedna diskriminativna funkcija koja ima vrlo visoku statističku značajnost.

Analizirajući tabelu 10 u kojoj je prikazana struktura diskriminativne funkcije vidi se da dosta veliki doprinos diskriminativnoj funkciji imaju varijable AMASTJ, AOBTRB, AOBNAT, ANABLE i ANABTR. To je iz razloga što su u Step aerobik programu pokreti koje su izvodile ispitanice u ovoj eksperimentalnoj grupi između ostalog značajno opteretile mišiće donjih ekstremiteta a rezultati su se odrazili i na nabor leđa i nabor trbuha. Pokreti koji se izvode u step aerobiku značajno opterećuju i mišiće trbuha jer kod različitih pokreta penjanja u vertikalnoj ili horizontalnoj ravni mišići trbuha igraju veoma važnu ulogu i konstantno su aktivni. Naravno da se program odrazio i na smanjenje mase kod eksperimentalne grupe što je direktna posljedica programa Step aerobika. Ovim se potvrđuje da je Step aerobik program kao aerobno vježbanje statistički značajno uticao na smanjenje mase i potkožnog masnog tkiva kao i obima trbuha kod ispitanica eksperimentalne grupe što je i cilj aerobika kao takve. Ovu konstataciju potvrđuju i centriidi grupa koji pokazuju i razliku u polu i velikoj udaljenosti između grupa. Kontrolna grupa nije imala nikakav organizovani program ali nije se moglo uticati i izvršiti potpunu kontrolu

provođenja njihovog slobodnog vremena. Ipak su rezultati diskriminativne analize pokazali da su ove 4 varijable napravile najveću diskriminaciju između ove dvije grupe ispitanika.

Na osnovu dobijenih rezultata u ovom istraživanju može se potvrditi da je step aerobik vrlo značajno uticao na poboljšanje morfoloških karakteristika kod studentica Univerziteta u Bihaću. Iako su vježbale samo dva puta nedjeljno pokazalo se da je značajan uticaj ostvaren u većini varijabli morfološkog prostora i da je izvršena redistribucija sastava tijela na račun poboljšanja volumena a na štetu masnog tkiva. Vjerovatno bi rezultati u motoričkim sposobnostima pokazali značajno bolje rezultate no, na žalost, to ovde nije istraživano.

ZAKLJUČAK

Rezultati do kojih se došlo u istraživanju primijenjenom na uzorku od 100 ispitanika studentske populacije Univerziteta u Bihaću govore u prilog tome da je step aerobik vrlo podesan oblik aktivnosti i sporta primjeren ovom uzrastu. T-testom je utvrđena razlika između aritmetičkih sredina eksperimentalne i kontrolne grupe u gotovo svim karakteristikama morfoloških osobina i sastava tijela. Rezultati diskriminativne analize ukazuju na to da je izlovena jedna diskriminativna funkcija vrlo visoke značajnosti. Također analizirajući rezlike između inicijalnog i finalnog mjerenja kod eksperimentalne grupe vidljivo je da je program prouzrokovao značajne statističke promjene u domenu većine morfoloških karakteristika i nekih varijabli strukture tijela. To govori u prilog konstataciji da je došlo do redistribucije u sastavu tijela u korist stvaranja mišićne mase u odnosu na količinu masti što je prouzrokovao program koji je obilovao aerobnim vježbanjem, raznim vrstama skokova, preskoka i step koraka. U ovom istraživanju je potvrđeno da je step aerobik vrlo značajan sport koji treba upražnjavati u studentskom uzrastu. Naime, studentice su opterećene predavanjima, nastavom, učenjem, pa se to sasvim sigurno negativno odrazi na njihove morfološke karakteristike, a samim tim i na strukturu sastava tijela kao i na druga antropološka obilježja.

LITERATURA

- Đug, M. & Mikić, B., (2007): Uticaj step aerobika na transformaciju antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti studenata. *Sport u 21 vijeku, Sport Mont*, 129-133.
- Đug, M., Mikić, B. & Mačković, S. (2008): Efekti transformacionih procesa antropoloških karakteristika studentica pod uticajem modelovanog programa aerobika. *Zbornik apstrakata „Ekologija, zdravlje, rad, sport“*, (pp. 124-130). Banja Luka, BIH: Univerzitet u Banjoj Luci.
- Mirkov, D. M. (2011): Motorička kontrola: Znanstveno područje, kratak pregled pojmova i metoda. In I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, T. Troš-Bobić i D. Bok (Ed.), *Zbornik radova 9. Međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša 2011“*, (pp. 21-27), Zagreb, RH: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicionih trenera Hrvatske.
- Nešić, N., Ostojić, S., Đokić, Z. & Šeper, V. (2012): Razlike u regionalnoj mišićnoj distribuciji kod fudbalera. *Tims Acta*, 6(2), 43-56.
- Oreb, G., Blarežina, Đ. & Gošnik-Oreb, J. (1997): Utjecaj plesne aerobike na motoričke sposobnosti studentica. In D. Milanović (Ed.), *I. Međunarodna konferencija „Kineziologija – Sadašnjost i budućnost“* (pp 56-59), Zagreb, RH: Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
- Skender, N., S. Kendić., M. Tabaković. & N. Dujsić. (2002): Utjecaj nekih antropometrijskih parametara na motoričke sposobnosti studentica Pedagoškog fakulteta Univerziteta u Bihaću. *Homosportikus*, (½), 113 – 117.
- Skender, N. (2008). *Transformacioni procesi antropoloških obilježja pod utjecajem posebnog kineziološkog programa*. Bihać, BIH: Pedagoški fakultet Bihać.
- Sharkey, B.J. (1991): *New dimensions in aerobic fitness*. Champaign: Human Kinetics Books.
- Zagorc, M. (1996): Klasifikacija nekih struktura pokreta u aerobici. *Kineziologija*, 28(1), 29 – 35.

Primljeno: 23.06.2017.

Odobreno: 26.06.2017.

Korespondencija:
Mr Natalija Kurtović
J.U. Pedagoški fakultet u Bihaću
Luke Marjanovića b.b.
77000 Bihać
tel: 037/229-850
fax: 037/229-878
nataljakurtovic@yahoo.com

BEZBEDNOSNI ZAHTEVI OLIMPIJSKIH IGARA

Violeta Šiljak¹, Vladan Vukašinović² i Dejan Đurović¹

¹Fakultet za menadžment u sportu, Alfa BK Univerzitet, Srbija

²Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beogradu, Srbija

Originalni naučni članak

SAŽETAK

Predmet ovog rada se odnosi na bezbednosne zahteve na olimpijskim igrama. Olimpijske igre su najveća globalna sportska manifestacija, koja okuplja sportiste i gledaoce iz preko 200 država širom sveta. Fenomenološki aspekti sporta - društveni, politički i ekonomski faktori su neki od razloga njihove planetarne popularnosti. Nažalost, veliki događaji su oduvek privlačili pažnju terorista, raznih organizacija i pojedinaca koji su na njima videli priliku da na nehuman način skrenu pažnju na sebe zarad ciljeva koji nisu povezani sa sportom, već sa politikom i ostalim problemima. Iz tih razloga, bezbednosni zahtevi olimpijskih igara veoma su bitni i oni su, između ostalog, jedan od primarnih zadataka organizacije svakih olimpijskih igara. Cilj ovog rada je da se ukaže na potrebu i značaj primene bezbednosnih mera tokom održavanja olimpijskih igara. Pored opšte bezbednosti svih učesnika i gledalaca od neželjenih faktora, treba imati u vidu i bezbednost sportista od povreda. U svrhu obezbeđenja sportista, trenera, menadžera, delegacija, sudija, publike i specijalnih VIP gostiju domaćini igara uz međunarodnu pomoć preduzimaju posebne mere. Analizirajući posvećenost organizacionih komiteta gradova domaćina u XXI veku u polju bezbednosti, rezultati rada ukazuju na neophodnost primene bezbednosnih mera tokom održavanja olimpijskih igara u cilju sprečavanja njihove zloupotrebe od strane negativnih elemenata.

Ključne reči: mere bezbednosti, terorizam, olimpijske igre.

UVOD

Olimpijske igre su od svog nastanka predstavljale sportski događaj koji je, osim sportske, imao još jednu veoma bitnu dimenziju – bezbednost. Iako su savremene olimpijske igre nastale na principima antičkih olimpijskih igara, danas, posle 120 godina od njihove obnove, mogu da se uoče njihove sličnosti i razlike posmatrajući ih sa bezbedonosnog aspekta.

Zbog velikog broja ratova među grčkim polisima, koji su za posledicu imali veliki broj ranjenih i mrtvih, što je dovodilo i do siromašenja polisa, prema savetu Delfskog proročišta uspostavljena je ekeherija, odnosno Sveti mir. Sporazum koji su na metalnom disku potpisala tri grčka kralja postao je osnova Svetog mira među grčkim polisima u vreme održavanja igara. Pored prestanka

ratova, ovaj sporazum je podrazumevao i nepovredivost same Olimpije, kao i imunitet svih posetilaca. Zahvaljujući Svetom miru svi takmičari, zvanični predstavnici grčkih država i ostali građani su dolazili, boravili i potpuno bezbedno se vraćali u svoje gradove, bez straha da im se nešto u putu dogodi. U početku igara Sveti mir je trajao jedan mesec da bi se kasnije produžio na tri meseca i poštovan je od strane svih Grka kao neprikosnoveni zakon. Osim produženja vremenskog trajanja mira, njegovo dejstvo se proširilo i na čitav region oko Olimpije, tako da je cela Elida bila proglašena Svetom zemljom. To je podrazumevalo zabranu pristupa svim naoružanim ljudima, kao i svih ratova.

Primirje je poštovano kroz 12 neprekidnih vekova održavanja olimpijskih igara sa retkim izuzecima. Kazne za prekršioce primirja su bile veoma stroge. Iako Sveti mir nije dozvoljavao unošenje oružja u Svetilište tokom trajanja igara, 364. godine pre n. e. zabeležen je slučaj kada je došlo do borbe u Olimpiji za vreme Igara (Ksenofont, 1988). U pokušaju Elejaca da povrate upravu nad Svetilištem vodili su borbu čak i na Altisu protiv Pizana. Kasnije, te olimpijske igre oni nisu računali da su se održale.

Ovim korisnim proročanstvom iskorišćena je mirovna dimenzija sporta, njegova mogućnost da preobrazi ljudsku agresivnost u mirovno takmičenje i istovremeno da pruži šansu neprijateljima da se sretnu, da se zajedno bore i upoznaju u miru na istom stadionu. Postojala je i jedna „real-politička“ dimenzija: najbolji sportisti su bili obično ratnici, pa prema tome nije bilo moguće da učestvuju u igrama ako privremeno ne prestanu da se bore. Dodatno, kako sportisti tako i obični gledaoci bili su primorani da putuju u Olimpiju uglavnom kopnom (Šiljak, 2013).

Međutim, ljudski faktor kao uzročnik svih zbivanja isti je kao i pre tri milenijuma. Danas su na olimpijskim igrama prisutne sporne sudijske odluke, korišćenje doping sredstava da bi se pobedilo po svaku cenu, amaterizam, koji je prerastao u profesionalizam¹, politički bojkoti, terorizam, komercijalizacija. Ove negativne situacije sa kojima se MOK susretao proizvele su i njegovu pozitivnu reakciju u cilju očuvanja olimpijskog duha igara, te se sprovede veoma stroge mere bezbednosti prilikom organizacije igara. Tako, veliki broj volontera se uključuje kao ispomoć, osnovan je Olimpijski pokret za mir po ugledu na antičku ekeheriju, osnovan je fond solidarnosti za pomoć sportistima, ostvarena je saradnja sa Antidoping agencijom i dr. (Šiljak, 2013).

Problem ovog rada odnosi se na bezbednost igara tokom njihovog trajanja, s kojom se suočavaju organizatori. Bezbednost je veoma širok pojam imajući u vidu da se može poći od bezbednosti pojedinca do bezbednosti čitave nacije ili globalnog sportskog događaja. Razvoj savremene tehnologije obezbeđuje takvu opremu za OI, koja se zasniva na najnovijoj tehnologiji, kako bi se ceo događaj osigurao od neželjenih incidenata.

¹ Jedan od pet principa po kojima su zasnovane Olimpijske igre 1894. godine bio je da na Igrama mogu učestvovati samo amateri. Tumačenje ovog principa je u olimpijskoj istoriji dovelo do nemilih i nepopularnih odluka sudija. Osavremenjavanje igara je uticalo na njegovu promenu i od 1988. godine na Igrama pravo učešća imaju i profesionalni sportisti.

Predmet ovog rada se odnosi na bezbednosne zahteve na olimpijskim igrama, najvećoj sportskoj globalnoj manifestaciji. Tokom 120 godina održavanja modernih olimpijskih igara prateći događaji diktirali su povećanje mera bezbednosti na njima, a posledično i povećanje bezbednosnih zahteva. Cilj ovog rada je da se ukaže na značaj i potrebu primene bezbednosnih mera tokom održavanja olimpijskih igara i spreči njihova zloupotreba od strane negativnih elemenata.

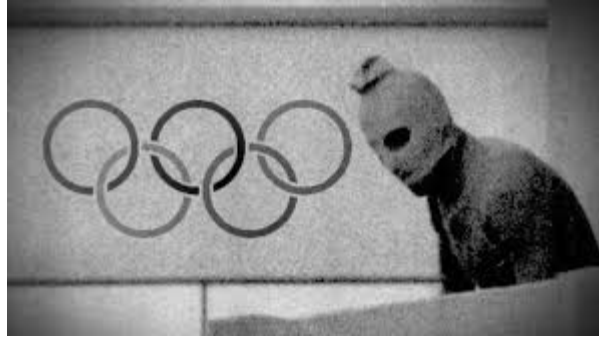
Savremene olimpijske igre i bezbednost

Globalizacija danas ima pored svojih pozitivnih i svoju negativnu stranu. Sport se, na žalost, ne može odvojiti od uticaja ekonomskih i političkih faktora, bilo direktno ili indirektno. Komercijalizacija, profesionalizam, nadmetanje za domaćina olimpijskih igara su njihovi pokazatelji.

Bezbednost na olimpijskim igrama u početku njihovog održavanja odnosila se uglavnom na same aktere igara, da bi danas postala mnogo kompleksnija oblast, kojom se bave čitavi naučni timovi.

Prvi svetski rat onemogućio je održavanje VI olimpijskih igara za koje je bilo planirano da budu održane u Berlinu 1916. godine. Organizacija XII igara, zakazanih za 1940. godinu, poverena je Tokiju, a nakon izbijanja Drugog japansko-kineskog rata dodeljena je Helsinkiju. To takmičenje je, međutim, otkazano zbog Drugog svetskog rata, kao i sledeće igre, čiji je domaćin trebalo da bude London 1944. godine. Zbog bezbednosti učesnika i posetilaca igre su u XX veku tri puta otkazane, dok su kod starih Grka ratovi prestajali zbog igara. U naše vreme MOK ulaže veliki napor za oživljavanje institucije olimpijskog primirja sa teško dostižnim ciljem prestanka neprijateljstava za vreme svih budućih olimpijskih igara, ali i nakon njihovog završetka sa krajnjim ishodom – mirnim rešenjem svih razlika.

Na primerima nemilih događaja sa Olimpijskih igara iz Minhena 1972, Atlante 1996. i Atine 2004. godine mogu se uočiti tri različita načina ugrožavanja bezbednosti olimpijskih igara. Minhenske igre, održane od 26. avgusta do 11. septembra 1972. godine, bile su do tada najveće održane, ali zauvek će ostati upamćene po tragičnom događaju od 5. septembra, kada su u olimpijsko selo upali teroristi, pripadnici palestinske organizacije „Crni septembar“ i ubili dvojicu izraelskih predstavnika, a devetoricu uzeli za taoce (Sl. 1). Posle neuspešne akcije spašavanja na minhenskom aredorumu svi taoći su ubijeni, kao i petorica terorista i jedan nemački policajac. Usledio je 34-časovni prekid Igara, ali su nakon održavanja pomena preminulim sportistima Igre ipak nastavljene odlukom MOK-a uz podršku izraelskih zvaničnika, ali bez sportista te zemlje.



Sl.1 – Palestinski terorista u Minhenu 1972. godine

Čin organizovanog terorističkog napada na izraelske sportiste 1972. godine u Minhenu je iznenadio ceo svet, a igre od tog dana više nikada nisu bile iste. Mnoge zemlje su tokom kriza poput hladnog rata bojkotovale olimpijske igre, a policija, pa čak i vojska, osiguravali su sportiste kao da su najviši politički predstavnici. Upravo to je u određenoj meri uspeo da spreči svaki dalji pokušaj terorističkih napada na prestižnim sportskim događajima.

Kada je 20 kilograma teška bomba eksplodirala u Olimpijskom parku 1996. godine u Atlanti, poginule su dve osobe, a 111 ih je bilo ranjeno (Sl. 2). Ove dve lekcije su veoma poučne, posebno za zemlje organizatore olimpijskih igara. Potcenjivanje ovakvih događaja u narednom periodu moglo bi dodatno da pogorša i iskomplikuje bezbednost na olimpijskim igrama.



Sl. 2 – Žrtve bombaškog napada u Atlanti 1996. godine

U Atini 2004. godine se dogodio specifičan napad na takmičara tokom trke. U maratonskoj trci, sedam kilometara pre cilja, do tada vodećeg Brazilca Vanderleja de Limu, u trenutku kada je imao prednost od 48 sekundi u odnosu na najbližeg konkurenta, napao je jedan gledalac, za koga se kasnije utvrdilo da je irski sveštenik, i potpuno ga izbacio iz ritma (Sl. 3). To su iskoristili njegovi protivnici, pa je Italijan Stefano Baldini osvojio zlatnu medalju, dok je Lima na cilj stigao tek treći. MOK je naknadno uručio priznanje „Pjer de Kuberten“ brazilskom sportisti.



Sl. 3 – Napad na Vanderleja de Limu tokom maratonske trke.

Iako je teroristički napad tokom Igara u Minhenu 1972. godine bio prekretnica na polju bezbednosti ove sportske manifestacije, tek od Olimpijskih igara u Atini 2004. godine se može uočiti globalna povezanost svih bezbednosnih agencija u cilju bezbednog proticanja celog događaja. Međutim, i pored relativno dobrih bezbednosnih mera u Atini, prethodni primer ukazuje na činjenicu da su propusti uvek mogući. Olimpijske igre su pomerile granice sporta sa više aspekata i tako uzrokovale sukob različitih interesa, što je i najvažniji argument za naglašavanje pitanja sigurnosti igara. Bezbednost i sport su dva bitna elementa života svakog čoveka. Čovek je oduvek težio zdravom telu i duhu, ali i bezbednosti kao preduslovu da to ostvari.

Terorizam danas, kao pretnja celom svetu pa i olimpijskim igrama, svakako se smatra prioritetnom opasnošću pred kojom se sve svetske bezbednosne agencije udružuju u cilju njegovog sprečavanja. Odgovornost organizatora, odnosno organizacionog odbora grada domaćina je velika i prenosi se na celu državu i kao takva smatra se jednim od njihovih najtežih zadataka. Međutim, postoje i druge opasnosti koje treba preduprediti i koje pripadaju oblasti bezbednosnog menadžmenta, a to je bezbednost takmičara tokom nadmetanja. To podrazumeva bezbedne sportske objekte, opremu i dr. u odnosu na mogućnost povređivanja samih takmičara. Ukoliko se zimske olimpijske igre mogu smatrati bezbednijim po pitanju terorističkih napada, toliko su one zbog svojih specifičnih sportskih staza i disciplina mogu smatrati opasnijima po život samih takmičara. Takmičenja u zimskom sportu se graniče sa ekstremnim po pitanju težine staza. Nesreća sa smrtnim ishodom koja se dogodila u Vankuveru na ZOI 2010. godine potvrđuje tu činjenicu. Nodar Kumaritašvili, sankas iz Gruzije, poginuo je na stazi tokom treninga (Sl. 4). Igre su morale da se nastave, ali se postavlja pitanje da li su organizatori u želji da naprave što atraktivniju stazu zaboravili na bezbednost iste.



Sl. 4 - Nodar Kumaritašvili neposredno nakon kobnog pada

Ruska skijašica Marija Komisarova je na poslednjim održanim Zimskim olimpijskim igrama održanim u Sočiju 2014. godine zadobila povredu kičme nakon koje neće moći više da hoda. Na Igrama u Sočiju je bio veliki broj povreda, međutim, zvanični izveštaj MOK je da je bio isti kao i na prethodnim Igrama u Kalgariju (<http://www.olympic.org/news/ioc-injury-illness-surveillance-study-protecting-the-athletes-health/225531>). Navodi se da je posebna Medicinska komisija MOK tokom Igara pratila sve takmičare i beležila svaku povredu. Njihovim daljim istraživanjama, kao i istraživanjima naučnika u oblasti medicine trebalo bi da se nađu rešenja za što bezbednije uslove za takmičare. Postavlja se pitanje da li lekari mogu da utiču na manje atraktivnu, ali bezbednu stazu, koja kao takva ne odgovara organizatorima jer ne privlači dovoljno pažnje.

Na olimpijskim igrama je do sada izgubilo život tokom takmičenja osam sportista (4 na ZOI i 4 na LOI). Van takmičenja je u različitim nesrećama izgubilo život četrnaest sportista, a od tog broja je jedanaest njih poginulo u Minhenu 1972. godine. Postoje podaci i o nastradalim posetiocima olimpijskih igara koji nisu precizni. U Meksiku 1968. godine stradao je veliki broj meksičkih studenata koji su protestovali tokom Igara; u Atlanti 1996. godine prilikom bombaškog napada poginulo je dvoje, a ranjeno 111 ljudi, dok su u Londonu 2012. godine zabeležena dva smrtna ishoda, gde je na jednog biciklistu naleteo autobus koji prevozi timove do borilišta (http://en.wikipedia.org/wiki/Olympic_deaths).

Organizacija igara

Menadžment jednog sportskog događaja je kompleksan, jer je neophodno da prati od početka do kraja sam događaj. Menadžment olimpijskih igara mora da sadrži sve elemente menadžmenta – od planiranja i organizovanja do vođenja i kontrole, radi uspešne realizacije. Pitanja zdravstvene zaštite i bezbednosti uz istovremeno vođenje računa o potencijalnim finansijskim rizicima razmatraju se u okviru projekta menadžmenta rizicima. Pripremajući ovaj sportski događaj, organizator teži da eliminiše ili svede na najmanju moguću meru događaje ili aktivnosti koji mogu poremetiti učesnike događaja (takmičare, gledaoce ili službenike).

Operativne aktivnosti vezane za organizaciju takmičenja podrazumevaju snabdevanje objekta neophodnom opremom, kao i obezbeđivanje svih drugih uslova i operativnih aktivnosti neophodnih za uspešno odvijanje sportskog događaja: mesto održavanja, sportska oprema, tačan raspored planiranih aktivnosti, sponzorstvo, bezbednost, kontrolisanje mase, mediji i promotivne aktivnosti i drugo.

Sa organizacionog aspekta, olimpijske igre predstavljaju ogroman poduhvat i izazov za Međunarodni olimpijski komitet, organizacione komitete, kao i grad i zemlju domaćina. Organizacija olimpijskih igara predstavlja složen i dinamičan proces koji se neprekidno menja. Aktuelni problemi organizacije, tj. menadžmenta igara u celini, zaokupljaju pažnju stručne i sportske javnosti, a nalaze se i u sferi interesovanja „običnih“ gledalaca. Organizacija olimpijskih igara poverena je od strane MOK-a nacionalnom olimpijskom komitetu zemlje grada domaćina, kao i samom gradu domaćinu. U tu svrhu NOK ima dužnost da osnuje organizacioni komitet olimpijskih igara koji od momenta kada je konstituisan direktno izveštava Izvršni odbor MOK-a. Organizacioni komitet olimpijskih igara ima status pravnog lica u zemlji grada domaćina. Izvršni organ organizacionog komiteta olimpijskih igara obuhvata: člana MOK-a, predsednika i generalnog sekretara NOK-a i najmanje jednog člana koga je odredio grad domaćin. On takođe može uključivati i predstavnike javne vlasti ili druge vodeće ličnosti. Organizacioni komitet olimpijskih igara mora delovati u skladu sa Olimpijskom poveljom.

Menadžment olimpijskih igara podrazumeva da budući organizacioni komitet olimpijskih igara počinje kandidaturom svog grada za domaćina OI, a završava se predajom izveštaja MOK-u po završetku igara (Škaro, 2012). Isti autor strukturira olimpijske igre u faze:

- Ideja i izvodljivost
- Takmičenje za prihvatanje projekta
- Izgradnja i priprema za igre
- Održavanje olimpijskih igara i
- Zatvaranje igara i korišćenje olimpijskog nasleđa.

U cilju okupljanja svih takmičara, zvaničnika i drugog osoblja timova na jednom mestu, organizacioni komitet olimpijskih igara mora da obezbedi olimpijsko selo za period koji utvrđuje Izvršni odbor MOK-a. Olimpijsko selo mora ispunjavati sve zahteve utvrđene od strane Izvršnog odbora MOK-a, kao što su na primer kvote za smeštaj delegacija zemalja.

Organizacioni komitet olimpijskih igara mora da obezbedi odgovarajući smeštaj i službene prostorije ukoliko se određene manifestacije dešavaju na lokaciji koja nije u gradu domaćinu igara, a u skladu sa zahtevima Izvršnog odbora MOK-a. Takođe, dužan je da organizuje različite događaje kulturnog programa u periodu celokupnog trajanja olimpijskog sela. Kulturni program, pre njegove realizacije, mora biti dostavljen na odobrenje Izvršnom odboru MOK-a.

Da bi najpre takmičari, a onda treneri i drugi članovi delegacije mogli uzeti učešće na olimpijskim igrama, oni moraju da poštuju Olimpijsku povelju, uključujući uslove o podobnosti utvrđene od strane MOK-a, kao i pravila određene Međunarodne federacije.

Tokom organizacije olimpijskih igara praksa je pokazala da je planirani budžet za njihovu organizaciju uvek premašivan. Imajući u vidu činjenicu da se broj potencijalnih opasnosti po bezbednost igara uvećao i troškovi njihove organizacije su sve veći. Teško je utvrditi, odnosno doći do zvaničnih podataka koliko je od tog budžeta potrošeno na bezbednosni segment igara, naročito ako se ima u vidu činjenica da se bezbednost ne odnosi samo na učesnike, već i na druga lica i objekte. Na Sl. 5 dat je tabelarni prikaz utrošenih sredstava za organizaciju igara na izabranim primerima.

| GODINA | GRAD DOMAĆIN | BUDŽET |
|--------|----------------|-------------------|
| 1992. | Barselona | 9,3 milijardi \$ |
| 2002. | Solt Lejk Siti | 1,2 milijarde \$ |
| 2004. | Atina | 9 milijardi \$ |
| 2010. | Vankuver | 2,3 milijarde \$ |
| 2012. | London | 14,6 milijardi \$ |
| 2014. | Soči | 51 milijarda \$ |

Sl. 5 – Tabelarni prikaz utrošenih sredstava za organizaciju OI

Ako se uporede Igre iz Solt Lejk Sitija i Vankuvera, uočavamo da su one u Vankuveru za organizaciju potrošile duplo veću sumu. Kako zbog geografskog položaja, prirodnih resursa, broja takmičara i posetilaca ni u čemu do sada nisu poređene zimske i letnje olimpijske igre, ne može se ignorisati činjenica da su do OI u Sočiju 2014. godine ove brojke bile u korist letnjih OI. Rusija je na celokupnu organizaciju Igara potrošila 51 milijardu dolara i time prevazišla sve dosadašnje troškove organizacije igara od njihovog početka pa do danas. Ruska federalna služba bezbednosti je angažovala četiri puta veći broj članova obezbeđenja tokom Igara nego na Igrama u Londonu 2012. godine. Uz to je primenjen višestruki bezbednosni sistem sa opsežnim merama nadzora, koje uključuju dronove, izviđačke robote za otkrivanje eksploziva, superbrze čamce i podmornice koje koriste sonar za otkrivanje potencijalnih pretnji koje dolaze sa mora (Marković, Draganović i Radošević, 2014). Pretpostavka je koliko je novca otišlo na njihovo obezbeđenje, ali primer za to mogu biti troškovi Organizacionog komiteta za Igre u Londonu 2012. godine, koji su na ukupno potrošenu sumu od 14,6 milijardi dolara iznosili oko 1 milijarde dolara.

Za bezbednost na narednim Olimpijskim igrama koje će se održati u Rio de Žaneiru 2016. godine, pored višeslojnog državnog bezbednosnog tela, angažovana je Izraelska bezbednosna kompanija po ceni od 2,2 milijarde dolara. Luiz Fernando Korea je direktor bezbednosti u timu Organizacionog komiteta domaćina, koji je koordinirao na istim poslovima i tokom održavanja Panameričkih igara u Riu 2007. godine.

Zahtevi bezbednosti na olimpijskim igrama

Organizacioni komiteti olimpijskih igara u saradnji sa MOK planiraju i donose dokumente prema kojima se sprovodi tekuća priprema za Olimpijske igre, kao i samo njihovo sprovođenje.

Ovi zvanični dokumenti se planiraju u skladu sa mestom održavanja olimpijskih igara i kao takvi sadrže posebne odredbe koje se odnose na bezbednost tokom njihovog trajanja. Da bi se uspostavila što bolja spremnost od nepoželjnih događaja, postavljaju se odrednice ili prioriteti koji se smatraju za moguće krizne situacije.

Na osnovu takvog dokumenta, za Olimpijske igre održane 2012. godine u Londonu zahtevi bezbednosti su bili usredsređeni na sledeće pretnje:

- terorizam,
- ozbiljni kriminal,
- domaći ekstremizam i javni neredi i
- prirodne katastrofe.

Dokument koji se odnosi na bezbednost povodom nastupajućih Olimpijskih igara koje će se održati u Rio de Žaneiru 2016. godine povećao je broj bezbednosnih zahteva od pretnji - ili ih je možda detaljnije predstavio, a to su:

- građanska neposlušnost,
- kriminal,
- tehnološki rizici,
- saobraćaj,
- prirodne katastrofe,
- druge katastrofe,
- terorizam,
- velike saobraćajne nesreće i
- kontrola vazdušnog prostora.

Svakako da je tim bezbednosti za Igre u Londonu vršio kontrolu kako vazdušnog prostora tako i drugih saobraćajnih prostora, ali je izdvojio četiri glavne pretnje, od kojih je terorizam na prvom mestu po važnosti. Očigledno je da lokacija i sredina diktiraju prioritet, pa se za predstojeće Igre većom pretnjom smatraju građanska neposlušnost i kriminal. Upravo su navedeni primeri pokazatelji da mogu postojati zahtevi opšte bezbednosti, kao i oni specifični za svako podneblje ponaosob.

U Rio de Žaneiru su u toku projekti bezbednosti vezani za predstojeće Igre, a koji se odnose na: poboljšanje nadzornih sposobnosti, poboljšanje trenažnih sistema policijskih snaga, povećanje angažovanosti civilne policije, poboljšanje trenažne sposobnosti civilnih policajaca, poboljšanje operativnog menadžmenta u civilnoj policiji, povećanje angažovanosti vojne policije,

poboljšanje kriminogene prevencije i dr. Naravno, ovako ozbiljni projekti podrazumevaju koordinisanje sa obaveštajnim službama.

ZAKLJUČAK

Bezbednost tokom održavanja olimpijskih igara u današnje vreme predstavlja globalni projekat organizacionog odbora olimpijskih igara, MOK, bezbednosnih struktura svih nivoa države čiji je grad domaćin OI, kao i angažovanost velikog broja svetskih bezbednosnih agencija. Rizik nikad nije moguće u potpunosti eliminisati, ali potencijalne pretnje treba prepoznati i razumeti kako bi se mogle ublažiti ili predupređiti. Zahtevi bezbednosti nisu isti za sve olimpijske igre i to zavisi od više faktora, od kojih sama lokacija održavanja igara ima najveću ulogu u njihovom planiranju. Iako terorizam nije na prvom mestu u strategiji nastupajućih OI kao pretnja, ipak se smatra globalnom pretnjom na svim dosadašnjim igrama. Savremena tehnologija u funkciji obaveštajnih i komunikacionih sistema, pored navedenih mera, do sada je potvrdila svoju značajnu ulogu u naporima organizatora da olimpijske igre proteknu što bezbednije i potrebno je nadalje usavršavati.

LITERATURA

IOC Injury & Illness Surveillance Study: protecting the athletes' health, retrived May 10, 2017, from <http://www.olympic.org/news/ioc-injury-illness-surveillance-study-protecting-the-athletes-health/225531>

Ksenofont. (1988). *Helenska istorija* [Hellenic History]. Novi Sad, RS: Matica srpska.

Marković, J., Draganović, M. & Radošević, I. (2014). Bezbednosni aspekti Olimpijskih igara kroz istoriju [The security aspect of the Olympic Games through history]. In I. Gajić (Ed.), *Prva Međunarodna konferencija "Menadžment bezbednosti sportskih takmičenja"* (pp. 74-82). Belgrade, RS: Fakultet za sport, Univerzitet "Uniuon-Nikola Tesla.

Olympic Deaths. (n.d). Retrieved May 10, 2017, from http://en.wikipedia.org/wiki/Olympic_deaths/

Šiljak, V. (2013). *Olimpizam* [Olympism]. Belgrade, RS: FMS.

Škaro, D. (2012). *Organizacija Olimpijskih igara* [Management of the Olympic Games]. Zagreb, RH: Mate d.o.o.

Primljeno: 28.05.2017.

Odobreno: 26.06.2017.

Korespodencija:
Prof. dr Violeta Šiljak
Fakultet za menadžment u sportu
Alfa BK Univerzitet
Palmira Toljatija 3
11070 Novi Beograd
Srbija
violeta.siljak@alfa.edu.rs

PRIMJENA TESTOVA IZDRŽLJIVOSTI U RADU SA STUDENTIMA FAKULTETA BEZBJEDNOSNIH NAUKA

Darko Paspalj¹ i Milan Gužvica¹

¹Fakultet bezbjednosnih nauka, Univerzitet u Banjoj Luci, Bosna i Hercegovina

Originalni naučni članak

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 27 studenata prve godine Fakulteta bezbjednosnih nauka muškog pola sa ciljem utvrđivanja vrijednosti funkcionalnih sposobnosti studenata postignutih prilikom izvedbe Kuperovog testa i Beep testa, radi razmatranja mogućnosti primjene Beep testa u procjeni funkcionalnih sposobnosti studenata prilikom provođenja procesa selekcije za prijem na školovanje. Odgovarajućom statističkom procedurom utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa ostvarenim rezultatima na Beep testu i Kuper testu kao i da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa dobijenim rezultatima maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu i Kuper testu. Takođe je utvrđeno da ne postoji razlika u maksimalnoj potrošnji kiseonika između primijenjenih testova. Zbog varijabilnosti opterećenja koje je karakteristično za Beep test i sličnosti sa specifičnim aktivnostima karakterističnim za izvođenje elemenata i njihovih veza u procesu nastave iz SFO-a, autori predlažu uvrštavanje Beep testa u bateriju testova za provjeru funkcionalnih sposobnosti kandidata prilikom provođenja procesa selekcije kandidata za prijem na školovanje na Fakultetu bezbjednosnih nauka. Dobijene informacije takođe se mogu koristiti pri izradi i optimizaciji plana i programa SFO-a, kao i pri stvaranju homogenih grupa s ciljem efikasnosti usvajanja nastavne građe.

Ključne riječi: *studenti, kuperov test, beep test, selekcija*

UVOD

Pod nastavom u Specijalnom fizičkom obrazovanju (u daljem tekstu SFO), podrazumijeva se proces planskog i sistematskog prenošenja i usvajanja specijalnih tematskih područja prilagođenih studentima Fakulteta bezbjednosnih nauka, relevantnih za buduće obavljanje profesionalnih dužnosti i obaveza, u kom su zastupljene mnoge komponente, od kojih su osnovne: sticanje znanja, formiranje umijanja, formiranje navika i utvrđivanje znanj i navika. Izvođenje i praktična primjena tehnika iz programa SFO-a uslovljena je, kako visokim tehničkim i motoričkim sposobnostima, tako i funkcionalnim i mentalnim sposobnostima, ali i odgovarajućim antropometrijskim predispozicijama. Za realizaciju nastavnog procesa i aktivno učešće polaznika u nastavi SFO-a pored motoričkih sposobnosti snage, brzine, gipkosti, koordinacije, agilnosti, preciznosti i ravnoteže, veoma važnu ulogu ima i izdržljivost. Pod izdržljivošću se podrazumijeva sposobnost pojedinca da održi svoju radnu sposobnost kroz duže vreme zbog čega je potrebno da svaki pojedinac ima razvijen optimalan nivo funkcionalnih sposobnosti, pri čemu dominiraju mješoviti aerobno-anaerobni energetske procesi koje karakterišu jednostavna i složena kretanja. Pelemiš, Mitrović, Cicović i Lolić (2011) navode da fiziološku osnovu fizičkog radnog kapaciteta čini funkcionalna sposobnost organizma da poveća nivo metaboličkih procesa u skladu sa zahtjevima fizičkog napora kojem se izlaže, pri čemu pod metaboličkim procesima podrazumijevaju transformaciju hemijske energije u mišićnu kontrakciju. Prema Miloševiću nivo razvoja funkcionalnih karakteristika uslovljava brzinu razvoja sile, brzinu kretanja i dugotrajno vršenje rada bez vidljivih znakova umora i bez većeg smanjenja njegove efikasnosti a zavisi od energetske rezervi i funkcionalnog kvaliteta energetskog niza koji osigurava snabdijevanje mišića energijom za rad iz adenozintrifosfata. (Milošević, M., i Milošević, M. 2013). Vučić (2016), u svom diplomskom radu,

navodi da aerobna sposobnost predstavlja sposobnost organizma da aerobnim metaboličkim procesima (oksidativnom razgradnjom ugljenih hidrata i slobodnih masnih kiselina) stvara energiju potrebnu za fizički rad i vezuje se za aktivnosti u kojima se sva potrebna energija za mišićni rad obezbjeđuje iz oksidativnih metaboličkih procesa. Veličina aerobne sposobnosti zavisi od funkcionalnog stanja svih organskih i metaboličkih sistema koji učestvuju u transportu kiseonika i korištenju istog za stvaranje potrebne energije za rad. Kao osnovni fiziološki pokazatelj aerobnih funkcionalnih sposobnosti organizma koriste se vrijednosti maksimalne potrošnje kiseonika ($\dot{V}O_2 \max$), što podrazumijeva najveću količinu kiseonika koju organizam može potrošiti u jednoj minuti (Matković i Ružičić 2009), a izražavaju se u apsolutnim (l/min) ili relativnim jedinicama (ml/kg/min). Skinner i McLellan, (1980) navode da kod aerobnog praga potrošnja kiseonika postiže stabilnu vrijednost koja odgovara intenzitetu rada od umjerene fizičke aktivnosti, kojom prilikom dolazi do povećanja koncentracije mliječne kiseline u radnom mišiću i krvi iznad nivoa u mirovanju, pri čemu je još uvijek moguća ravnoteža između akumulacije i razgradnje laktata, te postizanja stabilnog stanja potrošnje kiseonika i stabilne koncentracije mliječne kiseline u krvi.

Ograničeni broj časova koji je predviđen za učenje i usavršavanje predviđenog programa iz SFO-a, zahtijeva stalno traganje za novim sredstvima i metodama, pa samim tim i veće prisustvo nauke i njenu implementaciju kako u procesu učenja, tako i procesu usavršavanja studenata. Program SFO-a karakterišu polistrukturalna aciklična kretanja, što ga čini veoma kompleksnim i energetski veoma zahtjevnim, jer je za njihovo izvođenje potrebno često korištenje fosfagenih izvora energije. Program predviđa potpunu kontrolu agresivnosti i pokreta u statičkim i dinamičkim uslovima koji se ogledaju u dostignutim nivoima izvođenja tehnika, kao što su: kretanja, udarci, blokovi, poluge, čišćenja i bacanja, i to u što kraćem vremenu. Iako se većina programskih sadržaja SFO-a odvija u anaerobnim uslovima (pokreti i kretanja se izvode u najkraćoj vremenskoj jedinici), ne smije se zaboraviti ni mogućnost izvođenja i takvih motornih programa koji zahtijevaju znatno više vremena, pa samim tim i druge uslove (aerobno-anaerobne) u kojima će se motorni programi i realizovati. Ovo, naravno, podrazumijeva aktivnost u uslovima povećane potrošnje kiseonika i zavisi od energetskog kapaciteta organizma, koji treba da obezbijedi dovoljan broj ponavljanja specifičnih motornih programa. Visoki nivo energetskih kapaciteta daje mogućnost, ne samo za dugotrajniji rad i usvajanje specifičnih motornih programa iz SFO-a, već i mogućnost njihove praktične primjene. To znači da je za efikasnost realizacije potreban visoki intenzitet koji može potrajati i nekoliko minuta. Ovo je posebno vidljivo u novonastalim i nepredviđenim situacijama, gdje je neophodno reprogramiranje ranije formiranog motoričkog programa, koji zahtijevaju pojačane mentalne i tjelesne aktivnosti. Zato budući radnik bezbjednosnih poslova u vršenju svoje profesionalne dužnosti, mora da dostigne visok nivo fizičke, tehničke, taktičke, psihološke i integralne pripremljenosti. Naravno, ovo je veoma težak i kompleksan zadatak za koji je potrebno odgovarajuće vrijeme u kojem je moguć optimalan broj ponavljanja jednostavnih i složenih situacija. Nažalost, optimalan broj ponavljanja u raspoloživom vremenu za obuku, koji bi omogućio automatizaciju elemenata tehnike i njihovih veza, jednostavno nije moguć. Vjeruje se da bi i u ograničenom vremenu predviđenom za obuku, visoki nivo specifične izdržljivosti studentima omogućio veći broj ponavljanja, što bi znatno uticalo na usvajanje datih motoričkih programa. Visoki nivo svih aspekata fizioloških sposobnosti, kao i visoki nivo tehničko-specifičnih sposobnosti, omogućio bi budućim radnicima bezbjednosnih poslova uspješnu primjenu programa iz SFO-a. Blagojević, Dopsaj i Vučković (2006) na osnovu dosadašnjih istraživanja navode da je za efikasno vršenje standardnog policijskog posla potrebno da aerobne sposobnosti policijskih službenika budu razvijene na nivou maksimalne potrošnje kiseonika između 48 i 50 ml/kg/min. Isti autori (2016) navode da policajci sa većim nivoom opšte izdržljivosti tj. sa većim nivoom razvijenosti aerobnog energetskog sistema statistički značajnije lakše kompenzuju stresogenu situaciju i da se u situacijama specifičnog zamora brže oporavljaju od stresa. Evidentno je da za uspješno obavljanje bezbjednosnih poslova fizičke sposobnosti pojedinaca moraju biti na odgovarajućem nivou, i to je jedan od razloga zašto im se pri selekciji

kandidata za upis na školovanje poklanja sve veća pažnja. S obzirom na to da su studenti Fakulteta bezbjednosnih nauka (FBN) prilikom upisa na školovanje podvrgnuti provjeri motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, može se reći da nakon odabira kandidata spadaju u homogenu grupu, zbog čega je ideja za istraživanje proizašla upravo iz potrebe da se ispita uticaj morfoloških karakteristika u procjeni funkcionalnih sposobnosti i vrijednosti maksimalne potrošnje kiseonika ($VO_2 \max$). Iako je poznato da je „stvarnu“ maksimalnu potrošnju kiseonika najbolje procijeniti u laboratoriji, ipak, zbog visoke cijene i nepraktičnosti organizacije, autori su se odlučili za procjenu funkcionalnih sposobnosti u terenskim uslovima. Procjena aerobnih sposobnosti vršena je na osnovu rezultata maksimalne potrošnje kiseonika ostvarene na Kuperovom i Beep testu maksimalnog višestepenog opterećenja povratnim trčanjem na 20 metara, što ujedno i predstavlja predmet ovog istraživanja. Prilikom selekcije kandidata za upis na Fakultet bezbjednosnih nauka, kod procjene funkcionalnih, metaboličkih procesa, predviđen je Kuper test koji podrazumijeva kontinuiranost, već njegovom vremenskom određenošću, dok se Beep test maksimalnog višestepenog opterećenja povratnim trčanjem na 20 metara odlikuje diskontinuitetom, tj. akceleracijom i deceleracijom kretanja, što karakteriše i izvođenje motoričkih programa iz SFO-a.

Istraživanje je provedeno sa ciljem da se utvrdi mogućnost predikcije vrijednosti funkcionalnih sposobnosti postignutih prilikom izvedbe Kuperovog testa na osnovu vrijednosti funkcionalnih sposobnosti postignutih prilikom izvedbe Beep testa, radi razmatranja mogućnosti primjene Beep testa maksimalnog višestepenog opterećenja povratnim trčanjem na 20 metara u selekciji kandidata i procjeni funkcionalnih sposobnosti prilikom provođenja procesa selekcije za prijem na školovanje.

METODE

Istraživanje je provedeno tokom sedam dana, u toku kojih je izvršeno prikupljanje i klasifikovanje podataka, te njihova statistička obrada. Uzorak ispitanika činilo je 27 studenata prve godine Fakulteta bezbjednosnih nauka iz Banjaluke muškog pola, starosti $19 \pm 0,6$ godina, klinički zdravih bez vidljivih tjelesnih nedostataka ili morfoloških aberacija. Osnovni antropomorfološki pokazatelji testiranog uzorka su bili: TV $183,11 \pm 5,12$ cm, TM $81,25 \pm 8,02$ kg i ITM $22,35 \pm 1,96$. Kako bi se utvrdila polazna osnova za selekciju kandidata i realizaciju nastave polaznika, a da bi se dobili podaci o njihovim bazičnim morfološkim predispozicijama, bilo je potrebno utvrditi da li se na osnovu somatskog statusa može vršiti predikcija rezultata na testovima funkcionalnih sposobnosti kako bi se izbjegao bilo kakav vid diskriminacije kandidata i polaznika. Za utvrđivanje morfoloških karakteristika analizirane su varijable: tjelesna masa (TM), tjelesna visina (TV) i index tjelesne mase (ITM). Ove varijable su odabrane jer su pokazatelji postojanja poremećaja u ishrani koji dovode do pojave pretilosti ili pothranjenosti što može da se odrazi na motoričke sposobnosti i izvedbu testova. Morfološke karakteristike su utvrđene dan prije izvedbe prvog testa pomoću antropometra po Martinu (tjelesna visina) i Body composition analyser marke Tanita model BC-418 (tjelesna masa i ITM). Varijable, kojima je kod ispitanika indirektnom metodom utvrđen nivo funkcionalnih sposobnosti ispitanika su bili testovi za procjenu nivoa izdržljivosti: Kuper test i Beep test maksimalnog višestepenog opterećenja povratnim trčanjem na 20 metara (čiji su autori Leger & Lambert 1982), kao dva terenska testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti koja su najčešće korištena u dosadašnjoj praksi. Oba testa su provedena po standardnoj proceduri na atletskoj stazi u intervalu od sedam dana, pri čemu je prvi dan korišten Kuperov test, a nakon pet dana, tokom kojih su ispitanici bili oslobođeni obaveznih fizičkih aktivnosti, i Beep test. Procjena maksimalne potrošnje kiseonika za Kuper test određena je na osnovu formule za procjenu maksimalne potrošnje kiseonika (koju je dao Sudarov 2007. godine), a koja glasi: $VO_2 \max \text{ (ml/kg/min) } = (\text{Pretrčana udaljenost (m) } - 504.9) / 44.73$. Procjena maksimalne potrošnje kiseonika primjenom Beep testa određena je uvrštavanjem pretrčanog nivoa Beep testa u „beep calculator“, a koja je, opet, izračunata na osnovu algoritma (Legel i Gadoury, 1989), pri čemu je: $VO_2 \max \text{ (ml/kg/min) } = 18.043461 + (0.3689295 \times TS) + (-0.000349 \times TS \times TS)$, gdje TS označava ukupan broj intervala. Statistička obrada podataka urađena je na PC računaru Pentijum 4, uz upotrebu aplikacionog statističkog

programa SPSS (verzija 20,00). Osnovne mjere centralne tendencije i mjere disperzije rezultata definisane su pomoću: aritmetičke sredine (Mean) i standardne devijacije (Std. Deviation). U cilju testiranja pravilnosti distribucije podataka korišten je Kolmogorov-Smirnov test, dok je za utvrđivanje povezanosti varijabli morfoloških karakteristika i rezultata korištena korelaciona analiza, a za predikciju rezultata postignutih u testovima na osnovu morfoloških karakteristika primijenjena je regresiona analiza. Povezanost rezultata između rezultata Beep testa i Kuper testa utvrđena je korelacionom analizom.

REZULTATI

Tabela 1. Deskriptivna statistika Beep testa i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Variable | N | Min | Max | Mean | S D | KS test |
|----------------------|----|--------|--------|---------|--------|---------|
| AVIT | 27 | 170,00 | 193,00 | 183,11 | 5,12 | 0,856 |
| ATET | 27 | 60,00 | 89,00 | 81,25 | 8,02 | 0,992 |
| ITM | 27 | 18,87 | 26,26 | 22,35 | 1,96 | 0,999 |
| VO ₂ BEEP | 27 | 36,40 | 53,70 | 44,37 | 4,48 | 0,849 |
| BEEP | 27 | 980 | 2040 | 1453,33 | 276,68 | 0,903 |

Legenda: N – broj ispitanika; Min. – minimalan rezultat; Max. – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; Std. Deviation – standardna devijacija; KS (p) – vrijednost vjerovatnoće Kolmogorov- Smirnov testa; AVIT – tjelesna visina, ATET – tjelesna težina, ITM – indeks tjelesne mase, VO₂ BEEP – maksimalna potrošnja kiseonika ostvarena na Beep testu; BEEP – broj pretrčanih metara ostvarenih na Beep testu.

U Tabeli 1. prikazane su deskriptivne vrijednosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i varijabli za procjenu maksimalne potrošnje kiseonika i rezultata broja pretrčanih metara ostvarenih na Beep testu. Pokazalo se da je distribucija rezultata dobro grupisana i da nema značajnijih odstupanja od srednjih vrijednosti rezultata što pokazuje i vrijednost KS testa. Prilikom analize razlika između minimalnog i maksimalnog rezultata, najveću vrijednost ranga pokazala je varijabla Beep test (BEEP), a najmanju vrijednost ranga maksimalna potrošnja kiseonika na Beep testu (VO₂ B). Kod Beep testa ispitanici su ostvarili najveći rezultat od 2.040 metara i najmanji od 980 metara, uz raspon između minimalnog i maksimalnog rezultata od 1.060 metara. Analizom maksimalne potrošnje kiseonika kod Beep testa vidljivo da su ispitanici ostvarili maksimalnu vrijednost rezultata od 53,70 (ml/kg/min) i minimalnu od 36,40 (ml/kg/min), uz raspon od 17,3 (ml/kg/min).

Tabela 2. Regresiona analiza VO₂max Beep testa i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | R | R ² | Prilagođen R ² | Std. greška |
|-------|-------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1 | ,231 ^a | ,053 | -,070 | 4,64143 |

- a. Prediktori (konstante) AVIT, ATET, ITM
 b. Zavisna varijabla VO₂ BEEP

Tabela 3. Rezultati VO₂max na Beep testu na osnovu morfoloških karakteristika

| Model | Nestandardizovani Koeficijenti | | Standardizovani Koeficijenti | t | Značajnost |
|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------|-------|------------|
| | B | Std. greška | Beta | | |
| (konstante) | 142,758 | 400,102 | | ,357 | ,724 |
| 1 AVIT | -,490 | 2,197 | -,611 | -,223 | ,826 |
| ATET | ,476 | 2,714 | ,860 | ,175 | ,862 |
| ITM | -1,989 | 9,025 | -,832 | -,220 | ,827 |

a. Zavisna varijabla: VO₂ BEEP

Na osnovu regresione analize (Tabela 2) može se primijetiti da povezanost mjera morfologije sa rezultatom maksimalne potrošnje kiseonika postignutima na Beep testu (VO₂ max) iznosi $r=0,231$ ili 23%, dok je ostalih 77% neobjašnjeno ili pod uticajem drugih faktora. Kad je analizirana predikcija rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika (Tabela 3), može se ustanoviti da nije utvrđena statistički značajna predikcija rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu na osnovu primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika.

Tabela 4. Regresiona analiza Beep testa i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | R | R ² | Prilagođen R ² | Std. greška |
|-------|-------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1 | ,225 ^a | ,051 | -,073 | 286,636 |

a. Prediktori (konstante) AVIT, ATET, ITM

b. Zavisna varijabla BEEP

Tabela 5. Rezultati Beep testa (pređeni metri) na osnovu morfoloških karakteristika

| Model | Nestandardizovani Koeficijenti | | Standardizovani Koeficijenti | t | Značajnost |
|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------|-------|------------|
| | B | Std. greška | Beta | | |
| (konstante) | 7849,050 | 24708,714 | | ,318 | ,754 |
| 1 AVIT | -32,127 | 135,673 | -,650 | -,237 | ,815 |
| ATET | 31,783 | 167,615 | ,931 | ,190 | ,851 |
| ITM | -129,790 | 557,367 | -,880 | -,233 | ,818 |

a. Zavisna varijabla: BEEP

Analizom rezultata regresione analize (Tabele 4 i 5) može se primijetiti da povezanost morfoloških karakteristika sa rezultatom postignutima na Beep testu (pređeni metri) iznosi $r = 0,225$ ili 22,5%, dok je ostalih 77,5% ostalo neobjašnjeno ili je pod uticajem nekih drugih faktora. Kad je analizirana predikcija rezultata Beep testa (pređeni metri) na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, nije utvrđena statistički značajna predikcija rezultata Beep testa (pređeni metri) na osnovu primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika.

Tabela 6. Korelacija prediktorskih varijabli sa rezultatima Beep testa (VO₂ max i pređeni metri)

| | | AVIT | ATET | ITM |
|----------------------|------------------------|-------|-------|-------|
| BEEP | Pearsonova korelacija | -,150 | -,220 | -,179 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,456 | ,271 | ,371 |
| | N | 27 | 27 | 27 |
| VO ₂ BEEP | Pearsonova korelacija | -,151 | -,226 | -,187 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,451 | ,256 | ,351 |
| | N | 27 | 27 | 27 |

BEEP – beep test, VO₂ BEEP – maksimalna potrošnja kiseonika na beep testu

Na osnovu rezultata korelacione analize (Tabela 6) može se primijetiti da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa rezultatom postignutima na Beep testu i maksimalnom potrošnjom kiseonika ostvarenom na Beep testu.

Tabela 7. Deskriptivna statistika Kuperovog testa i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| | N | Min | Max | Mean | S D | KS test |
|-----------------------|----|--------|--------|---------|--------|---------|
| AVIT | 27 | 170,00 | 193,00 | 183,11 | 5,12 | 0,856 |
| ATET | 27 | 60,00 | 89,00 | 81,25 | 8,02 | 0,992 |
| ITM | 27 | 18,87 | 26,26 | 22,59 | 1,96 | 0,999 |
| KUPER | 27 | 2550 | 3100 | 2761,85 | 152,59 | 0,582 |
| VO ₂ KUPER | 27 | 45,40 | 57,60 | 50,10 | 3,38 | 0,563 |

Legenda: N – broj ispitanika; Min. – minimalan rezultat; Max. – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; Std. Deviation – standardna devijacija; KS (p) – vrijednost vjerovatnoće Kolmogorov- Smirnov testa; AVIT – tjelesna visina, ATET – tjelesna težina, ITM – indeks tjelesne mase, VO₂ KUPER – maksimalna potrošnja kiseonika ostvarena na Kuperovom testu; KUPER – broj pretrčanih metara ostvarenih na Kuperovom testu.

U Tabeli 7. prikazane su deskriptivne vrijednosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i varijabli za procjenu maksimalne potrošnje kiseonika i rezultata broja pretrčanih metara ostvarenih na Kuper testu. Pokazalo se da je većina distribucija rezultata prilično dobro grupisana i da nema značajnijih odstupanja od srednjih vrijednosti rezultata. Normalitet rasporeda rezultata za primijenjene varijable testiran je pomoću Kolmogorov–Smirnov testa, pri čemu je vidljivo da su dobijene vrijednosti znatno iznad 0,00 što sugeriše da se prihvati hipoteza o normalnoj raspodjeli rezultata. Analizom rezultata Kuper testa vidi se da su ispitanici ostvarili najveći rezultat od 3.100 metara i najmanji od 2.550 metara, uz raspon između minimalnog i maksimalnog rezultata od 550 metara. Analizom maksimalne potrošnje kiseonika kod Kuper testa vidi se da su ispitanici ostvarili maksimalnu vrijednosti rezultata od 57,60 (ml/kg/min) i minimalanu od 45,40 (ml/kg/min) uz raspon od 12,2 (ml/kg/min).

Tabela 8. Regresiona analiza maksimalne potrošnje kiseonika na Kuperovom testu i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | R | R ² | Prilagođen R ² | Std. greška |
|-------|-------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1 | ,288 ^a | ,083 | -,037 | 3,44911 |

a. Prediktori (konstante) AVIT, ATET, ITM

b. Zavisna varijabla VO₂ KUPER

Tabela 9. Rezultati maksimalne potrošnje kiseonika na Kuperovom testu na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | Nestandardizovani Koeficijenti | | Standardizovani Koeficijenti | t | Značajnost | |
|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|------------|------|
| | B | Std. greška | Beta | | | |
| (konstante) | -331,758 | 297,321 | | -1,116 | ,276 | |
| 1 | AVIT | 2,124 | 1,633 | 3,512 | 1,301 | ,206 |
| | ATET | -2,635 | 2,017 | -6,308 | -1,306 | ,204 |
| | ITM | 8,532 | 6,707 | 4,725 | 1,272 | ,216 |

a. Zavisna varijabla: VO₂ KUPER

Na osnovu rezultata regresione analize (Tabela 8) može se primijetiti da povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa rezultatom maksimalne potrošnje kiseonika ostvarenim na kuperovom testu iznosi $r = 0,288$ ili 28,8%, dok je ostalih 71,2% neobjašnjeno ili pod je pod uticajem nekih drugih faktora. Kad je analizirana predikcija rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Kuperovom testu na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika (Tabela 9), može se ustanoviti da nije utvrđena statistički značajna predikcija rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Kuperovom testu na osnovu primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika .

Tabela 10. Regresiona analiza Kuperovog testa i varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | R | R ² | Prilagođen R ² | Std. greška |
|-------|-------------------|----------------|---------------------------|-------------|
| 1 | ,289 ^a | ,084 | -,036 | 155,294 |

a. Prediktori (konstante) AVIT, ATET, ITM

b. Zavisna varijabla KUPER

Tabela 11. Rezultati Kuperovog testa (pređeni metri) na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika

| Model | Nestandardizovani Koeficijenti | | Standardizovani Koeficijenti | t | Značajnost | |
|-------------|-----------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|------------|------|
| | B | Std. greška | Beta | | | |
| (konstante) | -14570,704 | 13386,688 | | -1,088 | ,288 | |
| 1 | AVIT | 96,407 | 73,505 | 3,539 | 1,312 | ,203 |
| | ATET | -119,541 | 90,811 | -6,352 | -1,316 | ,201 |
| | ITM | 387,066 | 301,970 | 4,758 | 1,282 | ,213 |

a. Zavisna varijabla: KUPER

Analizom rezultata regresione analize (Tabela 10) može se primijetiti da povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa rezultatom postignutima na Kuperovom testu (pređeni metri) iznosi $r = 0,289$ ili 28,9%, dok je ostalih 71,1% neobjašnjeno ili pod uticajem nekih drugih faktora. Kada je analizirana predikcija rezultata Kuperovog testa (Tabela 11) na

osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika, može se ustanoviti da nije utvrđena statistički značajna predikcija rezultata Kuperovog testa na osnovu primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika .

Tabela 12. Korelacija varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i rezultata Kuperovog testa

| | | AVIT | ATET | ITM |
|-----------------------|------------------------|-------|-------|-------|
| KUPER | Pearsonova korelacija | -,017 | -,114 | -,122 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,933 | ,573 | ,546 |
| | N | 27 | 27 | 27 |
| VO ₂ KUPER | Pearsonova korelacija | -,018 | -,114 | -,121 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,927 | ,571 | ,548 |
| | N | 27 | 27 | 27 |

Analizom korelacije može se primijetiti da ne postoji statistički značajna povezanost morfoloških karakteristika sa rezultatom postignutima na Kuperovom testu (VO₂ max i pređeni metri). U prilog ovome idu i prethodne analize koje su pokazale da pomenute karakteristike nemaju statistički značajnu povezanost sa rezultatima dobijenim na Beep testu i Kuper testu.

Tabela 13. Korelacija rezultata Kuperovog testa sa rezultatima Beep testa

| | | KUPER | VO ₂ KUPER |
|----------------------|------------------------|-------|-----------------------|
| BEEP | Pearsonova korelacija | ,645 | ,736 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,000 | ,000 |
| | N | 27 | 27 |
| VO ₂ BEEP | Pearsonova korelacija | ,688 | ,712 |
| | Značajnost (dvostrana) | ,000 | ,000 |
| | N | 27 | 27 |

Iz Tabele 13 vidljivo je da je dobijena visoka korelacija između Beep testa i Kuper testa kao i maksimalne potrošnje kiseonika ostvarene na Beep testu i Kuper testa. Takođe je dobijena veoma visoka korelacija između Beep testa i maksimalne potrošnje kiseonika na Kuperovom testu kao i maksimalne potrošnje kiseonika ostvarene na Beep testu i maksimalne potrošnje kiseonika ostvarene na Kuper testu. Ovi rezultati ukazuju da je moguće umjesto jednog koristiti drugi test, zavisno od uslova testiranja i same potrebe testiranja.

DISKUSIJA

Na osnovu vrijednosti rezultata antropometrijskih karakteristika studenata prikazanih u Tabeli 1. može se ustanoviti da prosječna visina uzorka od 183,11 cm uz masu tijela od 81,25 kg oslikava normalni indeks tjelesne mase (22,59) ispitanika. Vrijednosti centralnih i disperzionih parametara za procjenu ostvarenih rezultata na Beep testu i maksimalne potrošnje kiseonika prilikom izvođenja Beep testa pokazuju normalnu raspodjelu i odslikavaju trenutnu fizičku sposobnost ispitanika. Rezultati prikazani u Tabelama 2 i 3 pokazuju da ne postoji statistički značajna kvalitativna povezanost između prediktorskih i kriterijumske varijable, što rezultira nemogućnošću predikcije rezultata maksimalne potrošnje kiseonika kod Beep testa na osnovu

primijenjenih varijabli za procjenu morfoloških karakteristika. Takođe, skoro identični rezultati su dobijeni i u Tabelama 4 i 5 kod ostvarenog rezultata na Beep testu i mogućnosti predikcije ostvarenih rezultata na osnovu varijabli za procjenu morfoloških karakteristika. Upoređivanjem srednje vrijednosti rezultata ispitanika ostvarenih na Beep testu sa predviđenim srednjim vrijednostima rezultata australijskih policijskih službi koje koriste Beep test za provjeru funkcionalnih sposobnosti svojih službenika (South Australia Police 9,04, Air servis Australia 9,60, Royal air force 9,10, Western Australia Police 10,1, Britanska armija 10,2 i Rojal marinci 13,00), vidi se da su rezultati ispitanika ispod predviđenog prosjeka, što govori da njihove funkcionalne sposobnosti, predviđene za uspješno obavljanje službenih poslova i zadataka, nisu na zadovoljavajućem nivou, dok upoređivanjem srednje vrijednosti rezultata maksimalne potrošnje kiseonika naših studenata ostvarenih na Beep testu sa srednjim vrijednostima rezultata predviđenima za taj uzrast, vidi se da su ispitanici ostvarili prosječan rezultat, na osnovu čega se može zaključiti da su aerobno-anaerobne sposobnosti ispitanika na prosječnom nivou. U Tabeli 6. prikazani su rezultati korelacione analize ostvarenog rezultata i rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu sa varijablama za procjenu morfoloških karakteristika. Relativno nizak nivo korelacionih koeficijenata potvrđuje podudarnost rezultata regresione analize kriterijuma u aktuelnom prediktorskom prostoru. Vrijednosti Pirsonovog koeficijenta korelacije pokazuju da je najveća povezanost ostvarenog rezultata (slaba negativna povezanost) i rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu dobijena sa varijablom tjelesna težina, iz čega proizlazi da su ispitanici sa manjom tjelesnom težinom ostvarili bolje rezultate a samim tim i veću maksimalnu potrošnju kiseonika. Međutim, iako ovo istraživanje nije pokazalo da longitudinalna dimenzionalnost ima efekte na rezultate testova za procjenu maksimalne potrošnje kiseonika, neka ranija istraživanja su došla do određenih rezultata vezanih za ovu problematiku. Prema Jakovljević, Ljubojević, Karalić, Gerdijan i Vukić (2014), uticaj antropometrijskih karakteristika na kondicione parametre fudbalera istražili su (Wong, Chamari, Dellal i Wisloff, 2009), kojom prilikom su dokazali da postoji statistički značajna povezanost između tjelesne visine i rezultata na Beep testu ($p = 0,26$), kao i tjelesne visine i maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu ($p=0,35$). Rezultati povezanosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i rezultata ostvarenih na Kuperovom testu i rezultati povezanosti varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa maksimalnom potrošnjom kiseonika na Kuperovom testu prikazani su u Tabelama 7,8,9,10 i 11. Kao i kod prethodnih rezultata može se konstatovati da ne postoji statistički značajna povezanost između prediktorskih i kriterijumske varijable, što takođe rezultira nemogućnošću predikcije rezultata ostvarenih na Kuper testu i rezultata maksimalne potrošnje kiseonika kod Kuper testa. Objašnjenje dobijenih rezultata moguće je potražiti u činjenici da se radi o selekcionisanom uzorku ispitanika čije vrijednosti morfoloških karakteristika se kreću u okviru normalne raspodjele. Treba napomenuti da su Mitrović i saradnici (2015) proveli istraživanje u kojem je ispitivana relacija između stanja tjelesne uhranjenosti i nivoa aerobne utreniranosti kod pripadnika specijalnih jedinica policije. Autori su na uzorku od 72 ispitanika muškog pola prosječne starosti $34,2 \pm 5,2$ godina, prosječnog radnog staža od $12,5 \pm 4,9$ godina i prosječne vrijednosti indeksa tjelesne mase od $27,59 \text{ kg/m}^2$, ispitivali relaciju između indeksa tjelesne mase i maksimalnog trčanja na 3000 metara kao jedne od varijanti Kuperovog testa. Zaključak istraživanja je bio da i kod selektovanih i treniranih policajaca postoje statistički značajne razlike između stanja uhranjenosti i brzine trčanja u aerobnom energetskom režimu naprezanja i to u obrnuto proporcionalnom smjeru. Ova veza je objašnjena na nivou od 33,4% zajedničke varijanse iz čega proizlazi zaključak da veći nivo tjelesne uhranjenosti ukazuje na statistički značajni nivo aerobne performanse. Rezultati korelacione analize ostvarenog rezultata i rezultata maksimalne potrošnje kiseonika na Kuper testu sa varijablama za procjenu morfoloških karakteristika prikazani su u Tabeli 12. Na osnovu Pirsonovog koeficijenta korelacije dobijeni su skoro identični rezultati kao i u Tabeli 6. Ukoliko se uporede rezultati ispitanika sa vrijednostima koje su predviđene kriterijumom za isti dobni uzrast na Kuper testu, uočava se da je stanje pripremljenosti ispitanika dobro. Da bi se dobila potpunija slika o funkcionalnim sposobnostima ispitanika, potrebno je sagledati istraživanja

navedenih sposobnosti koja su provedena na sličnom uzorku ispitanika. Porede li se srednje vrijednosti rezultata ispitanika ostvarenih na Kuper testu sa srednjim vrijednostima rezultata koje su ostvarili studenti jedanaeste generacije Kriminalističko-policijske akademije iz Beograda (Blagojević, Dopsaj i Vučković 2006), vidljivo je da su ispitanici postigli rezultate približne rezultatima studenata jedanaeste generacije Kriminalističko-policijske akademije iz Beograda. U Tabeli 13 prikazana je poveznost rezultata Beep testa i Kuper testa i povezanost rezultata Beep testa sa maksimalnom potrošnjom kiseonika na Kuper testu. Iz tabele je vidljivo da postoji veoma visoka povezanost rezultata Beep testa sa rezultatima Kuper testa i maksimalnom potrošnjom kiseonika na Kuper testu kao i da postoji veoma visoka poveznost između maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu sa rezultatima Kuper testa i maksimalne potrošnje kiseonika na Kuper testu.

Pri naporima koji duže traju nije osnovna determinanta samo maksimalna potrošnja kiseonika koju ispitanik može postići na testiranju, već je veoma značajno na kom se nivou može iskoristiti maksimalni aerobni kapacitet. Što je veći stepen treniranosti, veći je i postotak mogućeg iskorišćenja aerobnog kapaciteta, iz čega proizlazi da će sposobniji biti onaj ispitanik koji može na višem nivou vršiti potrošnju kiseonika. Kod Kuper testa motivacija igra izuzetno veliku ulogu i izuzetno je bitan faktor uspjeha. Jednostavno, ne može se zanemariti činjenica da je test relativno naporan i da dugo traje, pa se zato objektivni pokazatelji stanja mogu očekivati samo kod visoko motivisanih pojedinaca. Takođe treba napomenuti da je Kuperov test praktički jedino moguće izvoditi na atletskoj stazi jer na drugim ravnim izmjenjenim prostorima ispitanici se nakon nekoliko minuta toliko razidu da ispitivač nije u mogućnosti pratiti sve ispitanike i zabilježiti njihov rezultat nakon isteka vremenskog perioda od 12 minuta. Beep test je jedna od najpopularnijih test procedura koja se u današnje vrijeme koristi u procjeni aerobne izdržljivosti (Leger i Boucher, 1980; L. A. Leger i Lambert, 1982; Leger, Mercier, Gadoury, i Lambert, 1988). Zbog same činjenice da se test izvodi dirigovano pri čemu je tempo trčanja definisan zvučnim signalom koji dolazi sa CD-a, računala ili drugog audio-izlaza, na Beep testu je nemoguće postići krivi rezultat, zbog prenatrženog intenziteta trčanja ili zbog podcjenjivanja vlastitih sposobnosti. Test se u pravilu izvodi u zatvorenom prostoru, ali može se izvoditi i na otvorenom prostoru. Međutim upravo ova karakteristika da se Beep test može izvoditi u zatvorenom prostoru, značajna je komparativna prednost u odnosu na druge testove aerobne izdržljivosti. Najveća prednost ovog testa je što se istovremeno može testirati veća grupa ispitanika u malom prostoru pri čemu iskustvo samog ispitanika nema nikakav uticaj u izvođenju testa dok minimalne promjene brzine trčanja omogućavaju ispitanicima da vrlo precizno procjene potrebni intenzitet rada. Iako se većina programskih sadržaja SFO-a odvija u anaerobnim uslovima (pokreti i kretanja se izvode u najkraćoj vremenskoj jedinici), ne smije se zaboraviti ni mogućnost izvođenja i takvih motornih programa koji zahtijevaju znatno više vremena, pa samim tim i druge uslove (aerobno-anaerobne) u kojima će se motorni programi i realizovati. Ovo, naravno, podrazumijeva aktivnost u uslovima povećane potrošnje kiseonika i umnogome zavisi od energetske kapaciteta organizma, koji treba da obezbijedi dovoljan broj ponavljanja specifičnih motornih programa. Visoki nivo energetske kapaciteta daje mogućnost, ne samo za dugotrajniji rad i usvajanje specifičnih motornih programa iz SFO-a, već i mogućnost njihove praktične primjene. Dakle, ukoliko se želi da studenti u potpunosti usvoje specifične motorne programe s mogućnošću njihove praktične primjene, potrebno je da u samom procesu učenja i usavršavanja oni imaju i odgovarajuće energetske sposobnosti, koje bi im omogućile kako optimalni intenzitet u radu, tako i optimalni broj ponavljanja. Dobijene informacije mogu se koristiti pri izradi i optimizaciji plana i programa SFO-a, pri stvaranju homogenih grupa u nastavi, koja bi obezbjedila ravnopravnost učenja i usavršavanja, te pri selekciji kandidata za upis na FBN.

ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno sa ciljem da se utvrdi uticaj morfoloških karakteristika na vrijednosti rezultata Beep testa i Kuper testa i maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu i Kuper testu, kako bi se potvrdio uticaj definisanih varijabli kao opravdanih u dijagnostičkim terenskim testovima, te da se sagleda stanje funkcionalnih sposobnosti studenata na osnovu vrijednosti Beep testa i Kuper testa, ali i maksimalna potrošnja kiseonika na Beep testu i Kuper testu. Nakon dobijenih rezultata i njihove obrade odgovarajućom statističkom procedurom utvrđeno je da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa ostvarenim rezultatima na Beep testu i Kuper testu, kao i da ne postoji statistički značajna povezanost varijabli za procjenu morfoloških karakteristika sa otvorenim rezultatima maksimalne potrošnje kiseonika na Beep testu i Kuper testu. Nadalje, utvrđeno je da ne postoji razlika u maksimalnoj potrošnji kiseonika između primijenjenih testova, što se može objasniti specifičnošću primijenjenih testova. Na osnovu dobijenih rezultata i zbog karakteristika Beep testa i Kuper testa, te zbog mogućnosti mjerenja u različitim uslovima, autori predlažu da se u procesu selekcije kandidata za prijem na školovanje na Fakultetu bezbjednosnih nauka, provjera funkcionalnih sposobnosti kandidata vrši Beep testom. Imajući u vidu navedeno javlja se potreba da se u nekom sličnom istraživanju, preciznijim mjerenjem, utvrdi koliko dugo i u kojem režimu rada svaki pojedinac može da bude efikasan, ne samo prilikom usvajanja nastavnih sadržaja, već i za programiranje i kontrolu trenažnih postupaka iz oblasti SFO-a.

LITERATURA

- Beep test VO₂max calculator. (20.01.2014.). Topend sport & Science resource. Retrieved (20.01.2014) from <http://www.topendsports.com/testing/beepcalc.htm>
- Blagojević, M., Vučković, G. & Dopsaj, M. (2006). *Specijalno fizičko obrazovanje 1 – osnovni nivo*, Kriminalističko policijska akademija, Beograd, RS.
- Blagojević, M., Vučković, G. & Dopsaj, M. (2016). *Specijalno fizičko obrazovanje 2 – usmjereni nivo*, Kriminalističko policijska akademija, Beograd, RS.
- Jakovljević V., Ljubojević A., Karalić T., Gerdijan N. & Vukić Ž. (2014). Relacije morfoloških karakteristika i maksimalne potrošnje kiseonika učenika četvrtog razreda osnovne škole u odnosu na pol. *Fizička kultura*, 68(1), 63-74.
- Léger L. & Boucher R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the Université de Montréal track test. *Can J Appl Sport Sci.* 5(2), 77-84.
- Leger, L.A. & Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO₂max, *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-5.
- Leger, L., Mercier D, Gadoury C. & Lambert J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci. Summer*, 6(2), 93-101.
- Leger, L. & Gadoury, C. (1989). Validity of the 20m shuttle run test with 1 minute stages to predict VO₂max in adults. *Canadian Journal of Sport Science*, 14(1), 21-26
- Matković, B. & Ružić, L. (2009). Energija za rad. U: B. Matković i L. Ružić (ur.), *Fiziologija sporta i vježbanja*, (pp 37-51). Zagreb, RH: Odjel za izobrazbu trenera Društvenog veleučilišta u Zagrebu; Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Milošević, M. & Milošević, M. (2013). *Specijalno fizičko obrazovanje - Naučne osnove*, Beograd, RS: CEDIP.
- Naughton, L.M., Cooley, D., Kemey, V., & Smith, S. (1996). A comparison of two different shuttle run test for the estimation of VO₂ max. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36 (2), 85–89.
- Pavlović, R., Savić, V. & Tošić, J. (2012). Uticaj morfoloških, motoričkih i funkcionalnih parametara u procjeni fitness indexa i maksimalne potrošnje kiseonika. *Sport i zdravlje VII*, 30 – 37.

- Pelemiš, V., Mitrović, N., Cicović, B. & Lolić, D. (2011). Maksimalna potrošnja kiseonika kod različitih grupa sportista. *Sportske nauke i zdravlje* 1(1), 52 – 57.
- Ramsbottom et al. (1988). A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22, 141-145.
- Skinner, J. S., & McLellan, T. H. (1980). The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Research Quarterly Exercise and Sport*, 51, 234-248.
- Sudarov, N. (2007). *Testovi za procenu fizičkih performansi*. Novi Sad, RS. Pokrajinski zavod za sport.
- Vučič, J. (2016). *Procena maksimalne potrošnje kiseonika pomoću gasnog analizatora i trake za trčanje kao mera aerobne sposobnosti sportiste*. Diplomski rad. Prirodno matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
- Wong, P.L., Chamari, K., Dellal, A., & Wislöff, U. (2009). Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1204–1210.

Primljeno: 06.05.2017.

Odobreno: 26.06.2017.

Korespodencija:
Doc. dr Darko Paspalj
Fakultet bezbjednosnih nauka
Univerzitet u Banjoj Luci
Bulevar vojvode Živojina Mišića 10 a,
78000 Banja Luka
Bosna i Hercegovina
Tel:+387 51 333 603
+387 65 90 63 25
dpaspalj@yahoo.com

RAZVOJNE KARATERISTIKE DEVOJČICA PREDŠKOLSKOG UZRASTA RAZLIČITIH URBANIH SREDINA

Darko Stojanović¹, Nikola Stojanović¹ i Ratomir Đurašković¹
¹Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu, Srbija

Kratki naučni članak

SAŽETAK

Rast i razvoj čoveka je pod uticajem unutrašnjih genetskih i spoljašnjih faktora. Longitudinalne i transverzalne dimenzije skeleta su u velikom procentu genetski uslovljene, za razliku od cirkularnih dimenzija, mase tela i potkožnog masnog tkiva. Cilj istraživanja je bio utvrđivanje razlika u razvojnim karakteristikama devojčica obdaništa Vranja i Užica. Istraživanje je obavljeno u vrtićima Vranja i Užica. Ukupan uzorak je obuhvatio 136 devojčica, od kojih 72 ispitanice prosečne starosti 5 godina i 8 meseci iz Užica i 64 ispitanice starosti 5 godina i 7 meseci iz Vranja. Merenje antropometrijskih karakteristika je vršeno standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni biološki program (Weiner i Lourie, 1981). Prosečna visina devojčica vrtića iz Vranja iznosi 118,6±5,37 cm, a devojčica vrtića Užica 119,4±5,46 cm. Devojčice iz Užica su u proseku numerički veće visine tela u odnosu na devojčice Vranja, ali ne i statistički značajno. Rezultati ukazuju da postoji statistički značajna razlika u dužini nogu. Prosečna dužina nogu je kod devojčica Vranja iznosila 63,2±4,55 cm, a devojčica Užica 64,7±3,96 cm. Statistički značajno veću širinu karlice imaju devojčice Vranja u odnosu na devojčice Užica. U ostalim merenim antropometrijskim varijablama nije utvrđena statistički značajna razlika.

Ključne reči: razvojne karakteristike, devojčice, predškolski uzrast, urbana sredina

UVOD

Osnovni zadatak predškolskih ustanova je da daju optimalni doprinos telesnom rastu i razvoju dece, razvoju njihovih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, kao i osposobljavanju za življenje i stvaralački rad u zajednici (Bala, Popović i Madić, 2005). Ispitivanjem morfoloških karakteristika dobijamo primarnu informaciju o somatskom statusu čoveka, koji je određen antropometrijskim dimenzijama. Pitanje je pod kojim su uticajem te dimenzije dodatno razvijene (npr. fizičkih aktivnosti ili drugih ekosocijalnih činioca). Antropometrijske karakteristike se razlikuju u odnosu na pol, uzrast i genetičko-ekosocijalne uslove (Gajev, 2009).

Rast i razvoj dece je pod velikim uticajem genetskih i faktora sredine u kojoj se razvijaju i rastu. Spoljašni faktori su značajni, kako bi se postigao genetski maksimum poligenske šeme rasta. Uticaj spoljašnjih faktora (sredine) je u predškolskom uzrastu veći u odnosu na naredne periode rasta i razvoja. Od spoljašnjih faktora socijalni status roditelja je od velikog uticaja za optimalan rast i razvoj deteta. Spontani i organizavani oblici fizičkih aktivnosti u predškolskom uzrastu su značajni, kako sa motoričkog, tako i sa umnog i funkcionalnog aspekta razvoja. U ovoj fazi je neophodno da fizičke aktivnosti budu odgovarajućeg intenziteta, prilagođene uzrastu i fizičkim sposobnostima, kako kalendarskoj, tako i biološkoj starosti dece (Đurašković, 2009).

U ovom uzrastu godišnji priraštaj visine i ostalih antropometrijskih pokazatelja dece nije tako izražen, te se može reći da je dete u relativno stabilnoj fazi rasta i razvoja (Đorđić, Bala,

Popović i Sabo, 2006). Fizički rast i razvoj u određenom procentu može zavisiti i od sredine u kojoj se odvija. Pod ovim se podrazumeva ruralna i urbana sredina, veće i niže nadmorske visine (Nikolić i Paranosić 1980). Navike zdravog života formiraju se u predškolskom i mlađem školskom uzrastu, a rast i razvoj se odvija u relativno pravilnim etapama, za razliku od pubertetske faze. U cilju objektivnog ocenjivanja rasta i razvoja koriste se metodom standarda kojom se upoređuju izmereni antropometrijski parametri sa istim pokazateljima ispitanika iste starosti i pola (Mišigoj-Duraković, 2008). Neophodno je voditi računa o činjenici da dete nije “umanjeni čovek”, te iz tih razloga ono ima sopstveni put razvoja morfoloških i funkcionalno-fizioloških karakteristika. Informacije o rastu dece u visinu i njihovoj masi tela često se koriste u proceni zdravstvenog statusa i njihove normalne uhranjenosti i procene njihovog tempa rasta i razvoja (Božić-Krstić, Rakić i Pavlica, 2003). Ovo istraživanje ima za cilj utvrđivanje postojanja razlika antropometrijskih karakteristika devojčica predškolskog uzrasta urbanih sredina Vranja i Užica.

METODE

Ukupan uzorak je obuhvatio 136 devojčica, od kojih 72 ispitanice prosečne starosti 5 godina i 8 meseci iz Užica i 64 ispitanice starosti 5 godina i 7 meseci iz Vranja. Sve ispitanice su pohađale obdanište i bile su zdrave kada su vršena merenja njihovih antropometrijskih karakteristika. Procena antropometrijskih karakteristika je obuhvatila mere longitudinalne, transverzalne i cirkularne dimenzionalnosti skeleta, kao i potkožnog masnog tkiva. Izmerene su sledeće mere:

I - Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta :

1. telesna visina (VIST),
2. prognozirana konačna telesna visina (PKOVIS),
3. dužina noge (DUNO),
4. dužina ruke (DURU),

II – Za procenu transverzalne dimenzionalnosti skeleta:

5. širina ramena (ŠIRA),
6. širina karlice (ŠIKA),
7. širina kukova (ŠIKU),

III – Za procenu cirkularne dimenzionalnosti skeleta:

8. telesna masa (MAST),
9. indeks telesne mase (BMI),
10. obim grudnog koša (OGK),
11. obim nadlaktice (ONADL),
12. obim nadkolenice (ONADK),

IV – Za procenu potkožnog masnog tkiva:

13. kožni nabor nadlaktak (KNNL),
14. kožni nabor leđa (KNLE) i
15. kožni nabor trbuha (KNTRB).

Merenje svih morfoloških mera je provedeno prema uputstvima Internacionalnog biološkog programa (Weiner & Lourie, 1981).

REZULTATI

U tabelama 1. i 2. su prikazani deskriptivni statistički parametri devojčica predškolskog uzrasta iz obdaništa u Užicu i Vranju. Inspekcijom istih, na osnovu vrednosti aritmetičkih sredina i minimalnih i maksimalnih rezultata, može se konstatovati da su rezultati svih morfoloških mera normalno distribuirani, osim kod kožnih nabora leđa i trbuha i kod jednih i kod drugih devojčica.

Tabela 1. Osnovni statistički parametri antropometrijskih karakteristika devojčica obdaništa iz Užica

| Varijable | N | AS | MIN | MAX | SD |
|---------------|----|-------|-------|-------|------|
| GSTAR | 72 | 5.8 | 5.0 | 7.0 | 0.67 |
| VIST | 72 | 119.4 | 107.0 | 132.5 | 5.46 |
| PKOVIS | 72 | 167.2 | 151.0 | 179.0 | 4.57 |
| DUNO | 72 | 64.7 | 56.0 | 73.5 | 3.96 |
| DURU | 72 | 51.3 | 44.8 | 57.7 | 2.99 |
| ŠIRA | 72 | 26.6 | 23.8 | 30.5 | 1.42 |
| ŠIKA | 72 | 19.1 | 16.0 | 23.0 | 1.39 |
| ŠIKU | 72 | 20.8 | 17.2 | 27.7 | 1.77 |
| MAST | 72 | 22.9 | 16.0 | 35.0 | 4.02 |
| BMI | 72 | 16.02 | 11.70 | 21.63 | 2.02 |
| OGK | 72 | 58.5 | 50.6 | 71.0 | 4.26 |
| ONADL | 72 | 17.8 | 14.4 | 22.6 | 1.78 |
| ONADK | 72 | 36.2 | 26.3 | 54.0 | 4.43 |
| KNNL | 72 | 12.1 | 6.2 | 21.2 | 3.64 |
| KNLE | 72 | 7.5 | 3.6 | 19.0 | 3.60 |
| KNTRB | 72 | 8.0 | 3.0 | 23.4 | 4.70 |

Legenda: N – broj ispitanika; AS – aritmetička sredina; MIN – minimalni vrednost; MAX – maksimalna vrednost; SD – standardna devijacija.

Tabela 2. Osnovni statistički parametri antropometrijskih karakteristika devojčica obdaništa iz Vranja

| Varijable | N | AS | MIN | MAX | SD |
|---------------|----|-------|-------|-------|------|
| GSTAR | 64 | 5.7 | 5.0 | 7.0 | 0.50 |
| VIST | 64 | 118.6 | 109.8 | 131.6 | 5.37 |
| PKOVIS | 64 | 167.1 | 157.0 | 177.7 | 4.89 |
| DUNO | 64 | 63.3 | 52.2 | 73.5 | 4.54 |
| DURU | 64 | 51.5 | 42.5 | 61.8 | 3.10 |
| ŠIRA | 64 | 26.7 | 23.6 | 31.2 | 1.60 |
| ŠIKA | 64 | 19.6 | 16.9 | 22.9 | 1.42 |
| ŠIKU | 64 | 21.1 | 18.9 | 25.5 | 1.45 |
| MAST | 64 | 22.8 | 17.0 | 32.0 | 4.13 |
| BMI | 64 | 16.15 | 12.76 | 22.32 | 2.25 |
| OGK | 64 | 58.8 | 50.2 | 70.5 | 4.70 |
| ONADL | 64 | 17.9 | 15.0 | 23.2 | 1.96 |
| ONADK | 64 | 36.9 | 31.0 | 47.0 | 4.28 |
| KNNL | 64 | 12.8 | 6.0 | 20.6 | 3.92 |
| KNLE | 64 | 8.3 | 3.0 | 19.4 | 3.92 |
| KNTRB | 64 | 9.2 | 3.0 | 24.0 | 4.69 |

Legenda: N – broj ispitanika; AS – aritmetička sredina; MIN – minimalni vrednost; MAX – maksimalna vrednost; SD – standardna devijacija.

Analizom razlika (Tabela 3) srednjih vrednosti antropometrijskih karakteristika devojčica obdaništa iz Užica i Vranja, koji pripadaju različitim urbanim sredinama, može se konstatovati da u svim merenim karakteristikama nema statistički značajne razlike, osim u dužini noge, koja je statistički značajno veća kod devojčica iz Užica ($p=0.049$), kao i širini karlice, koja je statistički značajno veća kod devojčica iz Vranja ($p=0.012$). Posmatrajući numeričke razlike među ispitanicama ove dve urbane sredine, uočava se razlika u konstituciji istih. Devojčice iz Užica su nešto veće visine i dužine nogu, uži kukova i karlice, nešto manjih cirkularnih mera i potkožnog masnog tkiva u odnosu na devojčice iz Vranja. Iz ovih podataka se može konstatovati da su devojčice iz Užica više i gracilne su građe (mezomorfno-

ektomorfni tip), a devojčice iz Vranja su nešto niže i imaju karakteristike endomorfne građe (prema Šeldonu).

Tabela 3. Razlika aritmetičkih sredina antropometrijskih karakteristika devojčica obdaništa Užica i Vranja

| Varijable | Obdanište Užice | | Obdanište Vranje | | t | p |
|---------------|-----------------|------|------------------|------|--------|---------------|
| | AS | SD | AS | SD | | |
| GSTAR | 5.8 | 0.67 | 5.7 | 0.56 | 1.634 | 0.104 |
| VIST | 119.4 | 5.46 | 118.6 | 5.37 | 0.874 | 0.383 |
| PKOVIS | 167.2 | 4.57 | 167.1 | 4.89 | 0.102 | 0.918 |
| DUNO | 64.7 | 3.96 | 63.2 | 4.55 | 1.984 | 0.049* |
| DURU | 51.3 | 2.99 | 51.4 | 2.81 | -0.081 | 0.935 |
| ŠIRA | 26.6 | 1.42 | 26.7 | 1.56 | -0.250 | 0.802 |
| ŠIKA | 19.1 | 1.39 | 19.7 | 1.41 | -2.524 | 0.012* |
| ŠIKU | 20.8 | 1.77 | 21.1 | 1.45 | -0.927 | 0.355 |
| MAST | 22.9 | 4.02 | 22.8 | 4.10 | 0.180 | 0.857 |
| BMI | 16.02 | 2.02 | 16.18 | 2.37 | -0.414 | 0.679 |
| OGK | 58.5 | 4.26 | 58.9 | 4.68 | -0.544 | 0.586 |
| ONADL | 17.8 | 1.78 | 17.9 | 1.94 | -0.445 | 0.656 |
| ONADK | 36.2 | 4.43 | 36.7 | 4.21 | -0.713 | 0.476 |
| KNNL | 12.1 | 3.64 | 12.7 | 3.91 | -0.969 | 0.333 |
| KNLE | 7.5 | 3.60 | 8.3 | 4.12 | -1.176 | 0.241 |
| KNTRB | 8.0 | 4.70 | 9.2 | 5.01 | -1.405 | 0.162 |

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; t – vrednost Studentovog t-testa; p – koeficijent značajnosti razlika aritmetičkih sredina; * - statistički značajna razlika na nivou p < 0.05

DISKUSIJA

Analizirajući prosečne vrednosti (Tabela 1), dužina ruke (51.3 cm) devojčica iz obdaništa u Užicu se kreće u granicama normalnih vrednosti za taj uzrast, ali visina tela (119.4 cm) i dužina noge (64.7 cm) su nešto veće od normiranih vrednosti (Gerver i DE bruin, 1996) i rezultata istraživanja koja su se bavila razvojnim karakteristikama devojčica ovog uzrasta (Bala, 2009; Mišigoj-Duraković, 2008; Đurašković, 2009). Kada su u pitanju transverzalne mere, takođe se može konstatovati da se i one kreću u granicama normalnih za taj uzrast, obzirom na prijavljene vrednostima u ranijim istraživanjima. Primetna je značajna razlika naših podataka u odnosu na vrednosti širine ramena u karlice do kojih su došli Gerver i DE bruin (1996), gde su vrednosti našeg istraživanja veće, ali se to može tumačiti kao efekat akceleracije u periodu od skoro dvadeset godina. Telesna masa i indeks telesne mase se kreću u granicama normalnih vrednosti za uhranjenost ovog uzrasta devojčica, kao i cirkularne mere (obim grudnog koša, nadlaktka i nadkolenice). Vrednosti potkožnog masnog tkiva su nešto veće od onih koje su konstatovane u pomenutim istraživanjima, što navodi na konstataciju da su devojčice uzrasta od 5 do 7 godina iz Užica sa nešto većom telesnom visinom, ali sa manjim procentom mišićne mase u odnosu na masnu komponentu, obzirom da je njihov indeks telesne mase u granicama normalnog, a prema kriterijumima uhranjenosti (Cole, Bellizi, Flegal i Deitz, 2000).

Analizirajući prosečne vrednosti (Tabela 2), visina tela (119.4 cm), dužina ruke (51.3 cm) i dužina noge (64.7 cm) devojčica iz obdaništa u Vranju se kreću u granicama normalnih vrednosti za taj uzrast (Gerver i DE Bruin, 1996) i rezultata istraživanja koja su se bavila razvojnim karakteristikama devojčica ovog uzrasta (Bala, 2004; Mišigoj-Duraković, 2008; Popović, 2008; Đurašković, 2009). Kada su u pitanju transverzalne mere, takođe se može konstatovati da se i one kreću u granicama normalnih za taj uzrast, obzirom na prijavljene

vrednostima u ranijim istraživanjima, osim vrednosti širine kukova (21.1 cm), koja je nešto veća od normalne za taj uzrast. Telesna masa i indeks telesne mase se kreću u granicama normalnih vrednosti za uhranjenost ovog uzrasta devojčica, kao i cirkularne mere (obim grudnog koša, nadlaktka i nadkolenice). Vrednosti potkožnog masnog tkiva su nešto veće od onih koje su konstatovane u pomenutim istraživanjima, što navodi na konstataciju da su devojčice uzrasta od 5 do 7 godina iz Vranja sa normalnom telesnom visinom, ali sa manjim procentom mišićne mase u odnosu na masnu komponentu, obzirom da je njihov indeks telesne mase u granicama normalnog, a prema kriterijumima uhranjenosti (Cole, Bellizi, Flegal i Deitz, 2000).

Rast i razvoj čoveka je pod uticajem unutrašnjih i spoljašnjih faktora. Od unutrašnjih najveći uticaj ima genetski faktor. Međutim ovaj uticaj nije identičan na sve latentne dimenzije tela. Longitudinalna dimenzionalnost skeleta je u najvećem procentu pod uticajem nasleđa i ona se kreće od 85 do 98%, zavisno od autora do autora (Malacko, 1985; Kolarov, 2005; Đurašković, 2009). Prema Nikoliću i Paranosiću (1980) fizički rast i razvoj u određenom procentu može zavisiti i od sredine u kojoj se odvija, a pod tim se podrazumeva ruralna i urbana sredina, veće i niže nadmorske visine, klimatskih uslova i dr.

Istraživanje koje se vršilo na istom uzorku dece predškolskog uzrasta starosti 5±1 godina, u urbanim sredinama Užica (411 mnv) i Vranja (480mnv), koji se nalaze na približni jednakim nadmorskim visinama, pokazalo je da su visina i analizirane longitudinalne i transverzalne dimenzije tela u granicama normalnog rasta i razvoja za analizirani razvojni period (Gerver i DE bruin, 1996; Mišigoj-Duraković, 2008), sa naznakom da su devojčice iz Užica nešto više i sa dužim nogama u odnosu na devojčice iz Vranja, a da ove druge imaju nešto veće mere kukova i karlice. Ove razlike se verovatno mogu objasniti različitim fizičkim indentitetom stanovništva Zapadne i Istočne Srbije, vodeći se saznanjima da je Zapadna Srbija područje gde preovladava dinarski antropološki tip (po Vladimiru Dvornikoviću, preuzeto od Popović), a u Istočnoj Srbiji slovenski (nordijski) antropološki tip (po Jovanu Cvijiću, preuzeto od Bogdanović). Dinarski antropološki tip ima karakteristike visokih, gracilnih ljudi, sa karakteristično dužim donjim delom tela, dok slovenski (nordijski) karakteriše nešto nižim rastom i dužim gornjim delom tela.

ZAKLJUČAK

Upoređivanjem antropometrijskih karakteristika devojčica predškolskog uzrasta od pet do sedam godina iz dve urbane sredine koje se nalaze na istoj nadmorskoj visini, ali u različitim delovima Srbije, Užica u zapadnom i Vranja u istočnom delu, može se zaključiti da su devojčice sa zapada Srbije nešto više, sa dužim nogama u odnosu na devojčice sa istoka, koje pak imaju veću širinu karlice i kukova. Devojčice iz Užica spadaju u mezomorfno-ektomorfni tip, a devojčice iz Vranja su nešto niže i imaju karakteristike endomorfne građe.

Ovaj zaključak se može objasniti ranijim saznanjima o različitim fizičkim karakteristikama stanovništva Zapadne i Istočne Srbije, koja potvrđuju da dinarski antropološki tip preovladava u Zapadnoj Srbiji, a slovenski (nordijski) antropološki tip u Istočnoj Srbiji. Uz pretpostavku da je uticaj ostalih unutrašnjih i spoljašnjih faktori na rast i razvoj dece bio jednak za oba uzorka, može se zaključiti da fizički indentitet pojedinih antropoloških tipova ima značajan uticaj na rast i razvoj dece.

LITERATURA

- Bala, G. (2004). Kvantitativne razlike osnovnih antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dečaka i devojčica u predškolskom uzrastu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 39, 219-227.
- Bala, G., Popović, B. & Madić, D. (2005). Relationship between motor abilities and school rediness in preschool children. *Kinesiologia Slovenica*, 11(1), 5-12.
- Bogdanović, M. *Ljudske rase i njihova razvojna psihologija*. Preuzeto 17.12.2014. godine sa: <http://enlite.org/dinaric.pdf>
- Božić-Krstić, V., Rakić, R. & Pavlica, T. (2003). Telesna visina i masa predškolske i malade školske dece u Novom Sadu. *Glasnik antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91-100.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical journal*, 320, 1240-1243.
- Đorđić, V., Bala, G., Popović, B. & Sabo, E. (2006). *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta*. Novi Sad, (RS): Fakultet fizičke kulture.
- Đurašković, R. (2009). *Sportska medicina*. Niš, (RS): M KOPS Centar.
- Gajev, A. (2009). *Fizička razvijenost i fizičke sposobnosti dece osnovnoškolskog uzrasta*. Beograd (RS): Jugoslovenski pregled, Jugosloveski zavod za sport.
- Gerver, M.J.W. & DE Bruin, R. (1996). *Pediatric Morphometrics*. Utreht, (NL): Wetenschappelijke uitgeverij Bunge.
- Kolarov, N. (2005). Dete i sport. *Sportska medicina*, 5(1): 22-26.
- Malacko, J. (1985). *Uticao programiranog vežbanja na psihosomatski status dece za sport*. Novi Sad, (RS): Fakultet fizičke kulture.
- Mišigoj-Duraković, M. (2008). *Kinantropologija*. Zagreb, (RH): Tiskara Zelinda.
- Nikolić, A. & Paranosić, V. (1980). *Selekcija u košarci*. Beograd, (RS): „Partizan“.
- Popović, B. (2008). Trend razvoja antropometrijskih karakteristika dece uzrasta 4-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 455-465.
- Popović, Č. *Fizički indentitet*. Preuzeto 17.12.2014. godine sa: <http://www.koreni.net/modules.php?name=News&file=print&sid=2592>
- Weiner, J.S. & Lourie, J.A. (1981). *Practical Human Biology*. New York, (USA): Academic Press.

Primljeno: 20.05.2017.

Odobreno: 25.06.2017.

Korespondencija:

Stojanović Darko, student doktorskih studija
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Nišu

Niš, Srbija

E-mail: darko87_nish@hotmail.com

Tel: +381 66 60 90 005

UČEŠĆE U SPORTU NAKON POVREDE PREDNJEG UKRŠTENOG LIGAMENTA

Bojan Ilić¹, Aleksandra Nikolić² i Dejan Ilić³

¹ Obrazovni sistem „Ruđer Bošković“, Beograd, Republika Srbija

² Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Republika Srbija

³ Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, Republika Srbija

Stručni članak

SAŽETAK

Jedan od najčešćih problema vezanih za zglob kolena, su povrede ili ruptura prednjeg ukrštenog ligamenta. Povreda ili ruptura ACL-a, kao jednog od četiri velika ligamenta zgloba kolena, predstavlja njegovu najtežu povredu. Povrede ligamenta često dovode do preranog prekida sportske karijere kod sportista. Tretman nakon rupture ACL-a može biti operativan ili konzervativan. U oba slučaja, glavni cilj je da pacijent postigne što bolji funkcionalni nivo, bez rizika od ponovnog povređivanja ili degenerativnih povreda u zglobu kolena. Vraćanje na visok nivo sportske aktivnosti pokazatelj je uspešnog tretmana. Rehabilitacija predstavlja važan deo tretmana. Znanje o procesu izlečenja i biomehanici kolena nakon povrede i rekonstrukcije, zajedno sa fiziološkim aspektima trenajnih efekata je važno za konstrukciju rehabilitacionih programa. Trenutni rehabilitacioni programi koriste neposredne treninge, tj. vežbe kojima se radi na povećanju opsega pokreta. U većini slučajeva, rehabilitacioni programi se prave u odnosu na vreme koje je potrebno za vraćanje određenim sportskim aktivnostima. U ovom članku, želeo se napraviti pregled trenutnih strategija sportske participacije i rehabilitacije nakon povrede ACL-a. Operacija zajedno sa obavljenim, završenim rehabilitacionim programom, koji je specifičan za dati sport, trebalo bi da dovedu do funkcionalne stabilnosti zgloba kolena. Štaviše, adekvatna mišićna jačina i performanse predstavljaju glavne kriterijume za vraćanje sportu. Drugi faktori, kao što su prateće povrede, sociološke i psihološke barijere, takođe mogu uticati na vraćanje sportskim aktivnostima. Stoga, moraju se uzeti u razmatranje tokom procesa rehabilitacije i evaluacije tretmana.

Ključne reči: fizioterapija, oporavak, povreda, sportska medicina, rehabilitacija

UVOD

Vrhunski sportisti su izloženi većem riziku od povređivanja prednjeg ukrštenog ligamenta (Roos, Ornell, Gardsell et al., 1995; Bjordal, Arnly, Hannestad et al., 1997). Pored toga, rizik od povređivanja je veći među ženama (Roos, Ornell, Gardsell et al., 1995; Bjordal, Arnly, Hannestad et al., 1997; Myklebust, Maehlum, Engebretsen et al., 1997; Hewett, Lindendorf, Riccobene et al., 1999).

Povreda prednjeg ukrštenog ligamenta (ACL) dovodi do statičke i funkcionalne nestabilnosti koja izaziva promene u paternima kretanja (Berchuck, Andriacchi, Bach et al., 1990; Beard, Dodd, Trundle et al., 1994; Kvist i Gillquist, 2001) i povećava rizik za oboljevanje od osteoartritisa (Gillquist i Messner, 1999).

U mnogim slučajevima povreda ACL-a dovodi do preranog okončanja sportske karijere (Roos, Ornell, Gardsell et al., 1995; Bjordal, Arnly, Hannestad et al., 1997). Studija

(Roos, Ornell, Gardsell et al., 1995) je pokazala da je samo 30% fubalera bilo aktivno 3 godine nakon povrede ACL-a.

Tokom operacije, nakon povrede ACL-a, pokidani ligament se zamenjuje graftom kako bi se smanjilo prekomerno anteriorno pomeranje tibije u sagitalnoj ravni. Glavni cilj rekonstrukcije je da se bezbolno povрати funkcija kolena bez ikakvih degenerativnih promena u vezi sa operacijom.

Nemoraju svi pacijenti sa sa pokidanim ACL-om da se operišu. Najčešći kriterijumi selekcije su starost pacijenta, prateće povrede ligamenata i meniskusa, funkcionalni i sportski zahtevi u odnosu na koleno, kao i spremnost ili volja pacijenta da aktivno učestvuje u postoperativnoj rehabilitaciji.

1. Zglob kolena

Zglob kolna je jedan od najjačih i najvažnijih zglobova u ljudskom telu. Omogućava da se potkolenica pokreće u odnosu na natkolenicu, trpeći težinu tela. Pokreti u zglobo kolena su od velike važnosti za obavljanje svakodnevnih aktivnosti kao što su: hodanje, trčanje, sedenje i stajanje.

Zglob kolena grade tri kosti: butna kost (femur), čašica (patella) i golenjača (tibia). Tetive povezuju kosti zgloba kolena sa mišićima nogu koji pokreću koleno. ligamenti spajaju kosti zgloba kolena i pružaju stabilnost kolena. Mogu se morfološki izdvojiti patelofemoralni zglob i femorotibijalni zglob sa dva odeljka, spojašnjim i unutrašnjim.

Zglob kolena je zaštićen dobro inervisanom zglobnom ovojnicom, koja se pruža proksimalno od čašične zglobne površine butne kosti (*facies patellaris femoris*) i formira suprapatelarni džep zgloba kolena (Fulkerson i Hungerford, 1990).

1.1. Prednja ukrštena veza

Prednja ukrštena veza je unutarzglobna, ali i ekstrasinovijalna zglobna struktura. ACL se proteže od široke baze na prednjoj strani golenjače pa do lateralnog kondila butne kosti, na njegovoj posteromedijalnoj strani (Micheo, Hernandez i Seda, 2010). ACL se sastoji iz dva snopa, anteromedijalnog i posterolateralnog snopa (Norwood i Cross, 1979).

Prednji ukršteni ligament je glavna kočnica prednje tibijalne translacije i sekundarna linija odbrane na sile velikog intenziteta koje deluju u pravcu nastanka varus i valgus deformiteta (Ninković, 2011).

Svi ligamenti, pa tako i ukršteni, poput tetiva mišića imaju građu koja nastaje usled sila koje deluju na njih. Tetive i ligamenti imaju sposobnost adaptacije svoje morfologije usled promena u njihovom mehaničkom okruženju koje mogu nastati nakon povrede, bolesti ili treninga.

Anatomija ACL-a je od velikog značaja u procesu rehabilitacije i rekonstrukcije. Prikładna rekonstrukcija i sveobuhvatan oporavak omogućavaju da rekonstruisani ACL vremenom poprими što više od svoje prvobitne anatomije što kasnije dovodi do poboljšanja funkcionalnosti (Markatos, Kaset, Lallo, Korres i Efsthopoulos, 2013).

2. Tretman nakon povrede ACL-a i način bezbednog vraćanja sportu

Glavni razlog zbog koga je bitno obaviti rehabilitaciju nakon povrede ACL-a je postizanje dobre funkcionalne stabilnosti, zatim postizanje najboljeg mogućeg funkcionalnog nivoa kao i smanjenje rizika od ponovnog povređivanja. Trenažni programi su fokusirani i na povređenu i na zdravu nogu, zatim na mišiće kuka i trupa koji su potrebni za stabilizaciju celog tela.

Funkcionalna stabilnost zgloba kolena je zavisna od uzajamnog dejstva pasivnih struktura i dinamičkog sistema. Ona je takođe u zavisnosti od koordinacije i propriocepcije. Deficit mišićne sile (Muellner, Alacamlioglu, Nikolić et al., 1998; Osteras, Augestad i

Tondel, 1998; Risberg, Holm, Tjomsland et al., 1999a; Risberg, Holm, Steen et al., 1999b; Mikkelsen, Werner i Eriksson, 2000; Henriksson, Rockborn i Good 2002; Keays, Bullock-Saxton, Newcombe et al., 2003) i propriocepcije (Friden, Roberts, Ageberg et al., 2001) može se zapaziti nakon povrede ACL-a.

2.1. Neuromuskularni trening

Neuromuskularni trening ima za cilj poboljšanje sposobnosti nervnog sistema da generiše brzu i optimalnu mišićnu kontrakciju, zatim poboljšanje koordinacije i ravnoteže, kao i ponovno učenje određenih veština i paterna pokreta (Risberg, Mork, Jenssen et al., 2001). Važnost neuromuskularnog treninga pokazana je u prospektivnim kontrolnim studijama gde je incidenca povređivanja ACL-a bila znatno niža kod sportista koji su upražnjavali proprioceptivni trening (Caraffa, Cerulli, Progetti et al., 1996; Hewett, Lindenfeld, Riccobene et al., 1999).

Vežbe zatvorenog kinetičkog lanca su postale jako popularne i vrlo često se preporučuju u rehabilitaciji nakon povrede ACL-a jer se veruje da su bezbednije u odnosu na druge vežbe (Shelbourne i Nitz, 1990; Palmitier, An, Scott et al., 1991; Bynum, Barrack i Alexander 1995; Panni, Milano, Tartarone et al., 2001; Henriksson, Rockborn i Good 2002; Pinczewski, Deehan, Salmon et al., 2002; Jansson, Linko, Sandelin et al., 2003).

Međutim, idalje nemamo dokaze koji bi podržali takvo stanovište (Beynon i Johnson, 1996; Fitzgerald, Axe i Snyder-Mackler, 2000; Morrissey, Hudson, Drechsler et al., 2000; Mikkelsen, Werner i Eriksson 2000).

3.2. Opseg pokreta

Većina autora je otpočela trening opsega pokreta odmah nakon operacije. Rana postoperativna mobilizacija kolena eliminiše štetne efekte imobilizacije na stegnutost grafta i kasniju silu kolena. Proteze limitiraju opseg pokreta, a u nekim slučajevima sprečavaju anteriorno-posteriornu translaciju. Nisu primećeni korisni efekti kada se proteza za koleno koristila tokom prvih 6 nedelja nakon operacije (Nielsen i Yde 1991; Feller, Bartlett, Chapman et al., 1997; Kartus, Stener, Kohler et al., 1997; Muellner, Alacamlioglu, Nikolić et al., 1998; Möller, Forssblad, Hansson et al., 2001).

3.3. Pun oslonac na noge

U 21 od 34 pregledanih članaka, oslonac na noge je bio dozvoljen odmah nakon operacije u zavisnosti od bola, otoka u zglobu kolena i od stepena gubitka ekstenzije.

Efekat ranog oslanjanja na labavost kolena još uvek nije temeljno ispitan. (Tyler, McHugh, Gleim et al., 1998) su poredili pacijente koji su odmah nakon operacije počeli sa oslanjanjem na nogu i one koji su to počeli tek 2 sedmice nakon operacije. Nakon 7 meseci praćenja nisu našli razlike između ove dve grupe pacijenata.

4. Kada se sportisti mogu vratiti laganim i kontaktnim sportskim aktivnostima?

Odluka o tome kada se pacijentu može odobriti vraćanje normalnim aktivnostima i sportu, u većini slučajeva zavisi od iskustva. Nepotrebno odlaganje povratka normalnim aktivnostima ili sportu je nepoželjno isto kao i prerano vraćanje jer može doći do povrede grafta.

U studijama koje smo pregledali, pacijentima se obično dozvoljavalo da se vrate laganim aktivnostima, kao što je to trčanje, već 2-3 meseca nakon operacije, a kontaktnim sportovima nakon 6 meseci. Bitno je ispitati jačinu mišića i nivo performansi 6 meseci nakon operacije jer se obično tada većina pacijenata vraća kontaktnim sportovima.

Prema IKDC-u (*International Knee Documentation Committee*) deficit koji je manji od 10% , u testu skoka udalj sa jedne noge, ukazuje na normalno funkcionisanje kolena. Naravno, ova ograničenja se moraju uzeti u razmatranje zajedno sa drugim kriterijumima za

vraćanje sportskim aktivnostima, kao što su: asimptomatično koleno (bez bola ili oticanja, pun opseg pokreta), zatim prateće povrede i psihološki faktori (Morrey, Stuart, Smith et al., 1999; Risberg, Holm, Steen et al., 1999a; Shelbourne i Davis, 1999; Ross, Irrgang, Denegar et al., 2002).

Iz prethodnih tvrdnji možemo zaključiti da se sportisti mogu vratiti sportskim aktivnostima samo pod odobrenjem i nadzorom od strane svog lekara. Ukoliko je to moguće, poželjno je da sportista blisko saraduje sa sertifikovanim sportskim trenerom svog tima.

5. Preporuke za vraćanje sportskim aktivnostima

Jedna od glavnih indikacija za rekonstrukciju ACL-a je ta što pacijentu dozvoljava povratak sportskim aktivnostima (Webb, Corry, Clingeffer et al., 1998). Pored toga, stopa vraćanja sportskim aktivnostima na vrhunskom nivou indikator je uspešno obavljene rekonstrukcije ACL-a (Deehan, Salmon, Webb et al., 2000).

Međutim, postavlja se pitanje „Da li je jedini cilj rekonstrukcije ACL-a da se sportisti da dovoljno sigurnosti kako bi obavljao aktivnosti visokog inteziteta dok može, a da potom upropasti koleno?“ (Gillquist i Messner, 1999).

Kako bi se pacijent vratio sportskim aktivnostima, rehabilitacija mora biti izvršena u skladu sa zahtevima koje smo izložili u figuri 1. ovog teksta.

Figura 1. Faktori i kriterijumi koji utiču na bezbedan povratak sportskim aktivnostima.

| | | | | |
|-----------------------|---|---|--|----------------------|
| REHABILITACIJA | Mišićna sila i performanse (izokinetički test i test skočnosti sa jedne noge; <10–15% deficit). | BEZBEDAN POVRATAK SPORTU | Socijalni faktori (porodica, trudnoća, studije itd.) | DRUGI FAKTORI |
| | Bez bola ili otoka; pun opseg pokreta (kliničko ispitivanje). | | Psihološki faktori (motivacija, školarina, strah od ponovnog povređivanja itd). | |
| | F-na stabilnost kolena (kliničko ispitivanje, objektivne mere-analiza pokreta). | | Statička stabilnost kolena (kliničko ispitivanje, objektivne mere – KT1000). | |
| | OPERACIJA | | | |

ZAKLJUČAK

Trend u rehabilitaciji nakon povrede ACL-a podrazumeva ubrzavanje celog procesa oporavka. Pored toga, vraćanje sportskim aktivnostima često se smatra indikatorom uspešnog tretmana. Međutim, moraju se uzeti u razmatranje pitanja da li je bezbedno da se sportista vrati svojim aktivnostima, kao i to zašto je neki sportista odustao od svoje sportske karijere.

Cilj rekonstrukcije ACL-a je poboljšanje stabilnosti kolena mada dešava se da čak i nakon te operacije, sagitalna translacija bude povećana. Štaviše, ovo nije koreliralo sa funkcionisanjem kolena kao ni sa vraćanjem sportskim aktivnostima. Mnogi pacijenti mogu da aktivno učestvuju u sportu i pored velike razlike u sagitalnoj translaciji između operisane i zdrave noge što ističe važnost funkcionalne stabilnosti i dobre mišićne funkcije.

Na osnovu trenutnog znanja i komplijanse pacijenta, potrebno je ispuniti određene kriterijume kako bi se dozvolio povratak sportskim aktivnostima. Neki od tih kriterijuma su: završena rehabilitacija, adekvatna mišićna sila, zatim performanse koje su na zadovoljavajućem nivou, kao i funkcionalna stabilnost kolena.

Operacija treba da rezultira stabilnošću kolena što se da proceniti statičkim merenjem sagitalne translacije. Drugi faktori, kao što su prateće povrede, socijalne i psihološke barijere, mogu uticati na vraćanje sportskim aktivnostima.

LITERATURA

- Beard, D.J., Dodd, C.A., Trundle, H.R. et al. (1994). Proprioception enhancement for anterior cruciate ligament deficiency: a prospective randomised trial of two physiotherapy regimens. *J Bone Joint Surg Br*, 76(4), 654–659.
- Berchuck, M., Andriacchi, T.P., Bach, B.R. et al. (1990). Gait adaptations by patients who have a deficient anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am*, 72(6), 871–877.
- Beynon, B.D. & Johnson, R.J. (1996). Anterior cruciate ligament injury rehabilitation in athletes: biomechanical considerations. *Sports Med*, 22(1), 54–64.
- Bjordal, J.M., Arnly, F., Hannestad, B. et al. (1997). Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am J Sports Med*, 25(3), 341–345.
- Bynum, E.B., Barrack, R.L. & Alexander, A.H. (1995). Open versus closed chain kinetic exercises after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized study. *Am J Sports Med*, 23(4), 401–406.
- Caraffa, A., Cerulli, G., Projetti, M. et al. (1996). Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer: a prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 4(1), 19–21.
- Deehan, D.J., Salmon, L.J., Webb, V.J. et al. (2000). Endoscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with an ipsilateral patellar tendon autograft: a prospective longitudinal five-year study. *J Bone Joint Surg Br*, 82(7), 984–991.
- Feller, J., Bartlett, J., Chapman, S., et al. (1997). Use of an extension-assisting brace following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 5(1), 6–9.
- Fitzgerald, G.K., Axe, M.J. & Snyder-Mackler, L. (2000). The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physical active individuals. *Phys Ther*, 80(2), 128–140.
- Friden, T., Roberts, D., Ageberg, E. et al. (2001). Review of knee proprioception and the relation to extremity function after an anterior cruciate ligament rupture. *J Orthop Sports Phys Ther*, 31(10), 567–576.
- Fulkerson, J. & Hungerford, D. (1990). *Normal anatomy. In Disorders of the Patellofemoral Joint*. Baltimore, USA.
- Gillquist, J. & Messner, K. (1999). Anterior cruciate ligament reconstruction and the long-term incidence of gonarthrosis. *Sports Med*, 27(3), 143–156.
- Henriksson, M., Rockborn, P. & Good, L. (2002). Range of motion training in brace vs plaster immobilization after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective randomized comparison with a 2-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports*, 12(2), 73–80.
- Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., Riccobene, J.V. et al. (1999). The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med*, 27(6), 699–706.
- Jansson, K.A., Linko, E., Sandelin, J. et al. (2003). A prospective randomized study of patellar versus hamstring tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 31(1), 12–18.
- Kartus, J., Stener, S., Kohler, K. et al. (1997). Is bracing after anterior cruciate ligament reconstruction necessary?: a 2-year follow-up of 78 consecutive patients

- rehabilitated with or without a brace. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 5(3), 157–161.
- Keays, S.L., Bullock-Saxton, J.E., Newcombe, P. et al. (2003). The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Res*, 21(2), 231–237.
- Kvist, J. & Gillquist, J. (2001). Anterior positioning of tibia during motion after anterior cruciate ligament injury. *Med Sci Sports Exerc*, 33(7), 1063–1072.
- Markatos, K., Kaseta, M.K., Lалlos, S.N., Korres, D.S. & Efstathopoulos, N. (2013). The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. *Eur J Orthop Surg Traumatol.*, 23(7), 747-752.
- Mikkelsen, C., Werner, S. & Eriksson, E. (2000). Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 8(6), 337–342.
- Micheo, W., Hernandez, L. & Seda, C. (2010). Evaluation, management, rehabilitation, and prevention of anterior cruciate ligament injury: current concepts. *PM R.*, 2(10), 935-944.
- Möller, E., Forssblad, M., Hansson, L. et al. (2001). Bracing versus nonbracing in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized prospective study with 2-year follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 9(2), 102–108.
- Morrey, M.A., Stuart, M.J., Smith, A.M. et al. (1999). A longitudinal examination of athletes' emotional and cognitive responses to anterior cruciate ligament injury. *Clin J Sport Med*, 9(2), 63–69.
- Morrissey, M.C., Hudson, Z.L., Drechsler, W.I. et al. (2000). Effects of open versus closed kinetic chain training on knee laxity in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 8(6), 343–348.
- Muellner, T., Alacamlioglu, Y., Nikolic, A. et al. (1998). No benefit of bracing on the early outcome after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 6(2), 88–92.
- Myklebust, G., Maehlum, S., Engebretsen, L. et al. (1997). Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball: a prospective study covering two seasons. *Scand J Med Sci Sports*, 7(5), 289–292.
- Nielsen, A.B. & Yde, J. (1991). Epidemiology of acute knee injuries: a prospective hospital investigation. *J Trauma*, 31(12), 1644–1648.
- Ninković S. (2011). *Uvećanje koštanog kanala u butnoj kosti i golenjači nakon rekonstrukcije prednjeg ukrštenog ligamenta kolena*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet Novi Sad.
- Norwood, L. & Cross, M. (1979). Anterior cruciate ligament: functional anatomy of its bundles in rotatory instabilities. *Am J Sports Med.*, (7), 23-26.
- Osteras, H., Augestad, L.B. & Tondel, S. (1998). Isokinetic muscle strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Scand J Med Sci Sport*, 8 (5), 279–282.
- Palmitier, R.A., An, K.N., Scott, S.G. et al. (1991). Kinetic chain exercise in knee rehabilitation. *Sports Med*, 11(6), 402–413.
- Panni, A.S., Milano, G., Tartarone, M. et al. (2001). Clinical and radiographic results of ACL reconstruction: a 5- to 7-year follow-up study of outside-in versus inside-out reconstruction techniques. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*; 9(2), 77–85.

- Pinczewski, L.A., Deehan, D.J., Salmon, L.J. et al. (2002). A five-year comparison of patellar tendon versus four-strand hamstring tendon autograft for arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*, 30(4), 523–536.
- Risberg, M.A., Holm, I., Steen, H. et al. (1999a). The effect of knee bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized study with two years' follow-up. *Am J Sports Med*, 27(1), 76–83.
- Risberg, M.A., Holm, I., Tjomsland, O. et al. (1999b). Prospective study of changes in impairments and disabilities after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther*, 29(7), 400–412.
- Risberg, M.A., Mork, M., Jenssen, H.K. et al. (2001). Design and implementation of a neuromuscular training program following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 31(11), 620–631.
- Roos, H., Ornell, M., Gardsell, P. et al. (1995). Soccer after anterior cruciate ligament injury: an incompatible combination?: a national survey of incidence and risk factors and a 7-year follow-up of 310 players. *Acta Orthop Scand*, 66(2), 107–112.
- Ross, M.D., Irrgang, J.J., Denegar, C.R. et al. (2002). The relationship between participation restrictions and selected clinical measures following anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 10(1), 10–19.
- Shelbourne, K.D. & Davis, T.J. (1999). Evaluation of knee stability before and after participation in a functional sports agility program during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 27(2), 156–161.
- Shelbourne, K.D. & Nitz, P. (1990). Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.*, 18(3), 292–299.
- Tyler, T., McHugh, M., Gleim, G. et al. (1998). The effect of immediate weightbearing after anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop.*, (357), 141–148.
- Webb, J.M., Corry, I.S., Clingeffer, A.J. et al. (1998). Endoscopic reconstruction for isolated anterior cruciate ligament rupture. *J Bone Joint Surg Br.*, 80(2), 288–294.

Primljeno: 04.05.2017.

Odobreno: 26.06.2017.

Korespodencija:
Prof. dr Dejan Ilić
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
Univerzitet u Beogradu
Blagoja Parovića 156
11030 Beograd
Srbija
Tel:+381(11)3531-000
dejan.ilic@fsfv.bg.ac.rs

SPECIFIČNO PRILAGOĐAVANJE TRENINGA MLADOG BACAČA DISKA KAO USLOV POSTIZANJA VRHUNSKE FORME

Mensur Vrcić¹, Ratko Pavlović², Sid Solaković³, Erol Kovačević¹ i Ensar Abazović⁴

¹Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

²Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univeziteta u Istočnom Sarajevu, Bosna i Hercegovina

³Klinika za vaskularnu hirurgiju Kliničkog centra u Sarajevu, Bosna i Hercegovina

⁴Kineziološki fakultet, Sveučilište u Splitu, Hrvatska

Stručni članak

SAŽETAK

Cilj ovog rada je da se prikaže jedan model specifičnog prilagođavanja bacača diska na treningu kao i najvažnije karakteristike postizanja vrhunske forme. Uzeti su najvažniji aspekti u programu treninga sa kojim je bacač napravio vidan napredak u sezoni. Napredak se ogleda u rezultatu 58,34 m (2016. godine) u odnosu na 47,72 m (2015. godine), sa diskom od 1,5 kg, kojim se baca u kategoriji U18, što predstavlja razliku od 10,62 m. Rezultat je postignut na Prvenstvu Evrope u atletici u kategoriji mlađih juniora. Postignuti rezultat je ujedno i lični rekord, a postignut je u planirano vrijeme na finalu Prvenstva Evrope.

Ključne riječi: bacanje diska, vrhunska forma, program treninga

UVOD

Brzina napretka rezultata u atletskim bacanjima je uslovljena primjenom naučnih istraživanja. Postizanje superiorne sportske izvedbe direktan je rezultat prilagođavanja sportiste na različite tipove i metode treninga (Bompa, 2001). U takmičarskoj fazi, tačnije na najvažnijem takmičenju, sportista treba da postigne najbolji rezultat, ali to zahtijeva čitav niz sekvencionalnih radnji kumulativnog toka kako bi dostigli maksimalnu sportsku izvedbu na najznačajnijem takmičenju u godini. U ovom važnom razdoblju završne faze razvoja djeteta prelazi iz dječijeg razdoblja u fazu odrasle osobe (Andrijašević 2010). Bacanje diska je atletska disciplina u kojoj takmičari imaju dug takmičarski vijek. Primjer uspješne i duge karijere je američki bacač diska

Al Oerter, koji je u 43. godini života bacio 69,46 m. Ako se želi da bacač u dugom vremenskom periodu održava visok nivo rezultata, potrebno je da se napravi kvalitetna i temeljita priprema. Nisu rijetki slučajevi da bacači naprave kao juniori dobre rezultate i da kasnije ne dostignu ni približno vrijedne rezultate u odnosu na raniji period. U tom slučaju vjerovatno je da su neke “stepenice preskočene” u dugoročnom planiranju i programiranju i prerano je započeto sa treningom koji je namijenjen odraslim sportistima - seniorima (rana specijalizacija). Održavanje visokog nivoa opšte fizičke pripreme omogućuje bolju specijalizaciju u kasnijim fazama. Naravno, mora se uzeti u obzir savremena tendencija sniženja dobi sportskog sazrijevanja. U ovom radu su korišteni neki od parametara treninga bacača diska ispitanika, koji je u prvoj godini (od dvije) u kategoriji U18 osvojio četvrto mjesto na Prvenstvu Evrope u atletici u Tbilisiju (Gruzija), sa rezultatom 58,34 m, inače reprezentativac Bosne i Hercegovine u pionirskom i mlađem juniorskom uzrastu u disciplinama bacanje diska i bacanje kugle.

DISKUSIJA

U prethodnoj godini najbolji rezultat u bacanju diska od 1,5 kg bio je 47,72 m i postignut je na Balkanskim igrama u atletici za mlađe juniore. Najbolji rezultat u ovoj sezoni (2016), koji je ujedno i lični rekord, iznosi 58,34 m. Na polufinalnom takmičenju postigao je rezultat od 57,14 m i lični rekord (do tad je lični rezultat bio 56,04 m, postignut u Splitu na Otvorenom bacačkom prvenstvu Hrvatske). Ukupni napredak u sezoni od 10,62 m je pretpostavka za uspješan nastup (osvajanje medalje) u narednoj godini na Svjetskom prvenstvu u Keniji. Važan atribut vrhunca izvedbe sportiste je sposobnost tolerancije različitih nivoa frustracije, koji se pojavljuju prije, tokom i poslije takmičenja (Bowerman, Freeman i Gambeta, 2012). Planirani vrhunac forme je bio tempiran za Evropsko prvenstvo u Tbilisiju (Gruzija), gdje je i postignut, a za narednu sezonu je to Svjetsko prvenstvo u Najrobiju (Kenija). Obzirom da su ispitanici u ovoj sezoni bili takmičari stariji jednu godinu (misli se na trojicu prvoplasiranih), uzevši u obzir njegove vršnjake i nadolazeće rezultate, realna su očekivanja da na Svjetskom prvenstvu osvoji jednu od medalja.

Obzirom da je sportista ušao u fazu specijalizacije i može podnijeti veće zahtjeve treninga i takmičenja, pažljivo su uvrštene vježbe čiji je cilj razvoj vrhunske izvedbe (Bompa, 2001). Prilikom planiranja trenažnog procesa, što je i osnovni zadatak trenera, posebna pažnja je posvećena tehnici bacanja diska i vježbanju primarnih pokretača koje sportaši koriste tokom

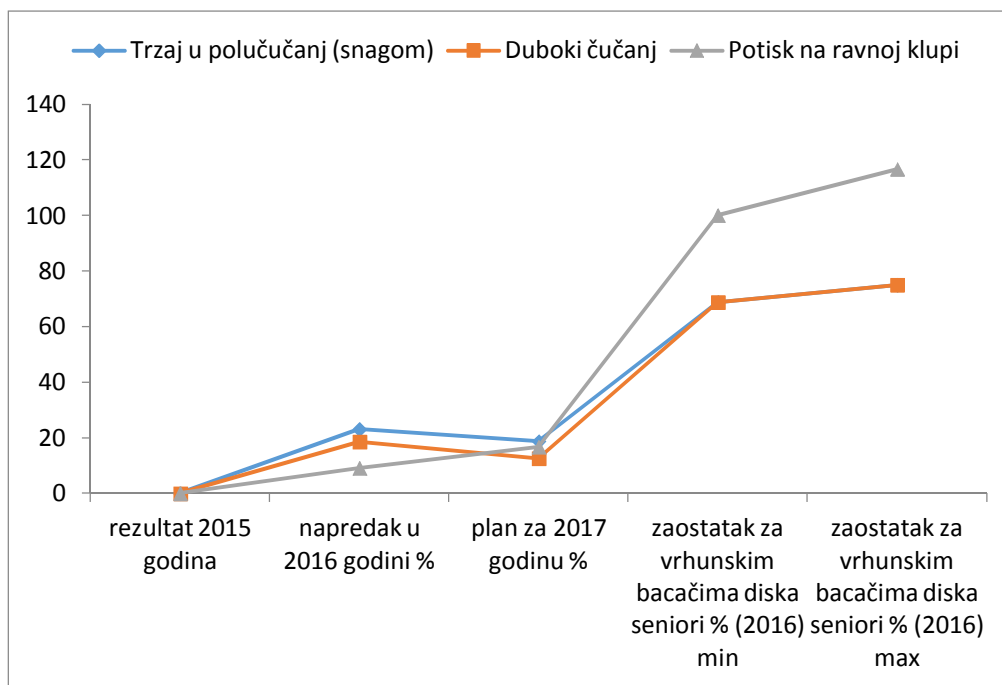
izvedbe tehničkih disciplina. Ishrana je zasnovana na maksimalnom korištenju prirodnih potencijala i dolaženja do hranjivih materija što je više moguće iz prirodnih izvora.

Analizom rezultata testiranja motoričkih sposobnosti u 2015, prije početka sezone, kao i analizom dotadašnjih teninga ustanovljeno je da je bacač diska u svom dosadašnjem razvojnom periodu imao nizak nivo u nekim opštim i specifičnim motoričkim sposobnostima.

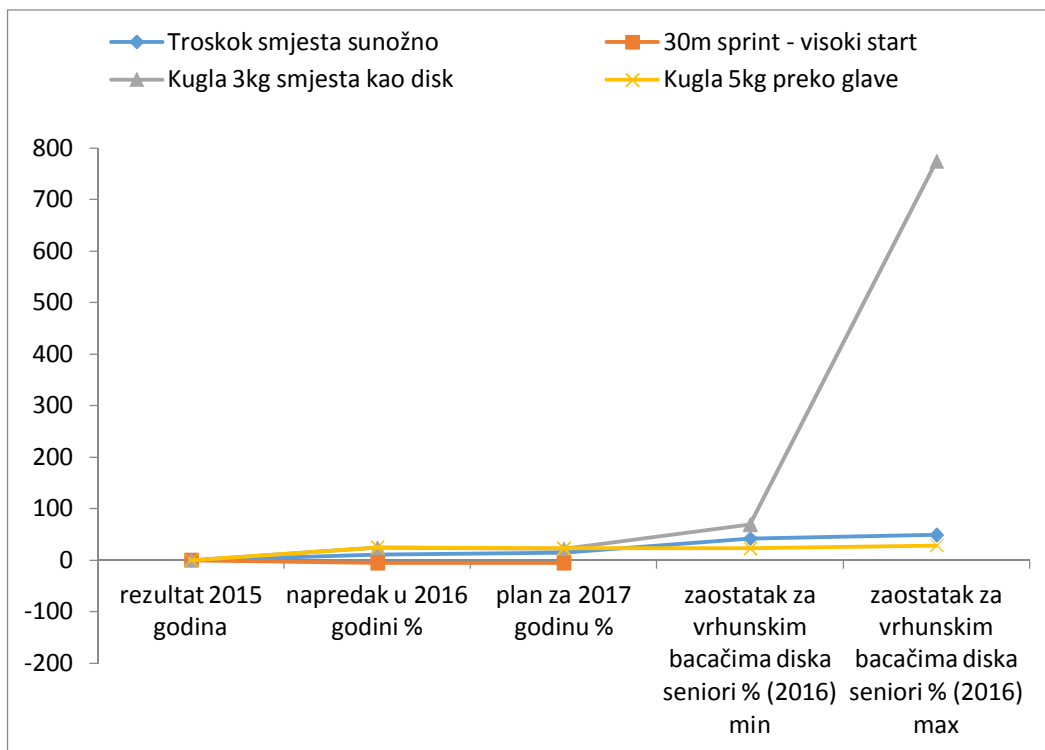
Tabela br. 1. Rezultati motoričkih testova u 2015. i 2016. godini sa planom za 2017.

| Test | 2015. | 2016. | Razlika 2016/17. | Plan za 2017. | Vrhunski bacači diska senori (modalne karakteristike) |
|-------------------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|---|
| Trzaj u polučučanj (snagom) | 65 kg | 80. kg | 15.kg | 95.kg | 135-140.kg |
| Duboki čučanj | 135 kg | 160. kg | 25.kg | 180.kg | 270-280.kg |
| Potisak na ravnoj klupi | 110 kg | 120. kg | 10.kg | 140.kg | 240-260.kg |
| Troskok s mjesta sunožno | 635 cm | 705. cm | 70.cm | 810.cm | 10,00-10,50 |
| 30 m sprint - visoki start | 4,58 s | 4,33.s | - 0,25.s | 4,10.s | |
| Kugla 3 kg s mjesta kao disk | 21,45 m | 26,60.m | 5,15.m | 32,50.m | 45 m |
| Kugla 5 kg preko glave | 13,67 | 17,10.m | 3,43.m | 21,00.m | 21-22 m (7,26 kg) |
| Disk 1,5 kg bacanje iz mjesta | 37,20.m | 46,55.m | 9,35.m | 53,50.m | |
| Disk 2 kg iz okreta | 40,03.m | 48,28.m | 8,25.m | 54,00.m | 68-72 m |
| Disk 1,5 kg iz okreta | 47,72.m | 58,34.m | 10,62.m | 65,00.m | |

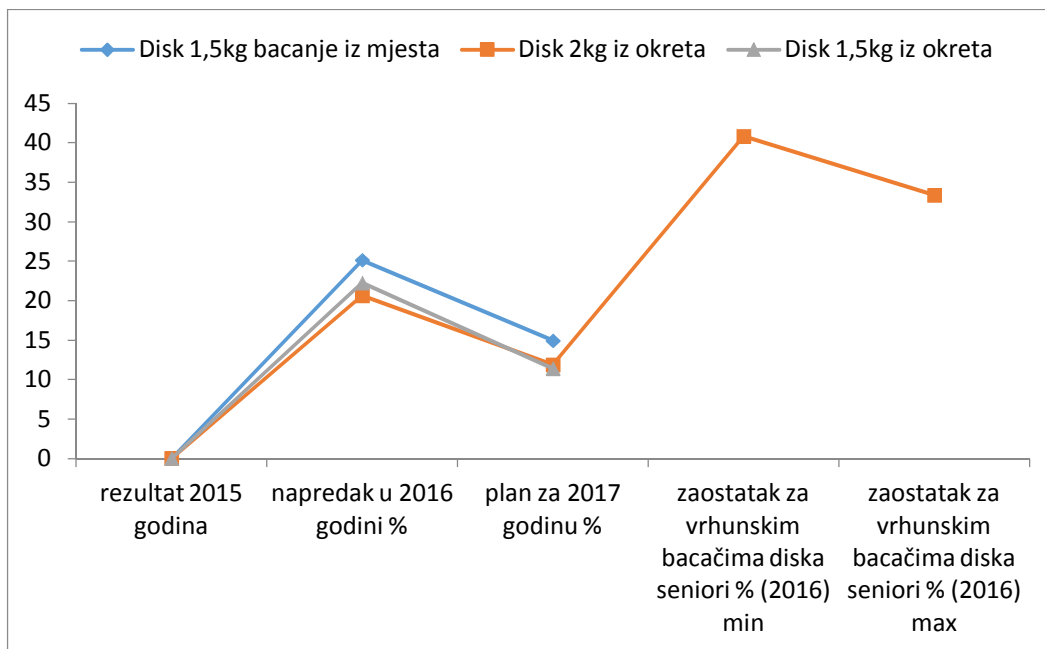
Dijagram 1. Rezultati testova za procjenu opšte snage u 2015. i 2016. godini sa planom za 2017.



Dijagram 2. Rezultati testova za procjenu eksplozivne snage u 2015. i 2016. godini sa planom za 2017.



Dijagram 3. Rezultat postignut u bacanju diska (pokazatelj sportske forme) u 2015. i 2016. godini sa planom za 2017.



Deficiti u rezultatima testova motoričkih sposobnosti (troskok s mjesta, sprint 30 m) često limitiraju tehničku izvedbu. U ovom periodu bi sportaši trebali da imaju visok nivo tehničke izvedbe na kojoj treba insistirati ukoliko se želi da se maksimalno iskoristime motoričke sposobnosti. Dobar pokazatelj visokog nivoa tehnike je razlika između bacanja sprave iz mjesta i okreta. Što je veća razlika to bacač okretom dolazi u poziciju da ostvari veću brzinu kod izbačaja. Kategorija bacača diska U18 baca disk težine 1,5 kg. Na treninzima se, osim bacanja težinski propisane sprave od 1,5 kg koriste i lakše (1 kg, 1,25 kg) i teže sprave (1,75 kg, 2 kg). Kreativnost i umijeće trenera ogleda se upravo u pravilnoj distribuciji bacanja sprava različite težine tokom cijele godine, kao i planiranjem broja i dužine.

U takmičarskom periodu je:

- smanjivan ukupni broj opštih bacanja (bacanja na razne načine, kao što je bacanje kugle ispred, preko sebe, u vis i sl.), a povećao se broj hitaca iz poluokreta i okreta;
- intenzitet bacanja je talasasto rastao do posljednjih 10 dana pred takmičenje kada se sa 90-95% intenziteta smanjio na 70-80%;
- u treninzima sa tegovima su u posljednjih mjesec dana najviše bile zastupljene specifične vježbe za bacače diska (razvlačenja ispruženim rukama na ravnoj klupi, zasuci sa teretom na leđima, otkloni sa pločom u ruci u stranu). Najviše su korištene vježbe eksplozivnog karaktera (trzaj, nabačaj, skok iz polučučnja, skok iz pretklona) tako što je start bio od koljena i pola natkoljenice uz minimalnu fiksaciju tega nakon podizanja;
- posljednji mjesec dana izbacilo se bacanje diska od 2 kg, dok je uvršteno bacanje lakše sprave (1,25 kg) dvaput sedmično, a 1,75 kg jedanput sedmično. Takmičarsku spravu je bacao dvaput sedmično;
- povećan je broj vježbi rastezanja muskulature koja neposredno sudjeluje u bacanju.

Kategorija U18 je kategorija mlađih juniora u kojoj nastupaju takmičari uzrasta 16 i 17 godina.

Trenažni proces sve više poprima karakteristike treninga seniora, ali ipak se moraju poštivati specifičnosti mladog organizma kako ne bi došlo kasnije do stagnacije rezultata. Tokom specijalizacije, kao faze sportskog razvoja, naglasak je stavljen na vježbe izabranog sporta. Temelji postavljeni tokom specijalizacije bolje će omogućiti dobru izvedbu tokom stupnja visoke izvedbe (Bompa, 2001).

ZAKLJUČAK

Analizom postignutih rezultata u 2015. i 2016. godini može se konstatovati da je došlo do značajnog napretka u rezultatima u bacanju diska. Rezultati su ostvareni na najvažnijem takmičenju u sezoni zahvaljujući optimalnom doziranju intenziteta i volumena u toku sezone, kao i specifičnoj adaptaciji za planiranu sportsku formu. Ostavljeno je dovoljno prostora za daljnje napredovanje u rezultatima tako što nisu iskorišteni mnogi kondicioni kapaciteti u trenažnom procesu. Veliki broj parametara ne zadovoljava modalne karakteristike u nekim testovima što je zadatak da se u narednom periodu poprave lošije performanse. Preduvjet za daljnje napredovanje u bacanju je kontinuirano usavršavanje tehnike i podizanje općih i specifičnih sposobnosti. Krajem “sportskog školovanja” mnogi sportaši koji su razvili solidne temelje i žele postići vrhunski rezultat u određenom sportu bit će u stanju specijalizirati ga (Bompa, 2005).

LITERATURA

- Andrijašević, M. (2010). *Kineziološka rekreacija*. Zagreb, RH: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Bowerman, W. J., Freeman, W., H., & Gambetta., V. (2012). *Atletika – periodizacija, tehnika i program treninga za sve discipline*. Zagreb, RH: Gopal.
- Bompa, T. (2005). *Cjelokupan trening za mlade pobjednike*. Zagreb RH: Gopal.
- Bompa, T. (2001). *Periodizacija: teorija i metodologija treninga*. Zagreb RH: Hrvatski košarkaški savez.

Primljeno: 11.05.2017.

Odobreno: 20.06.2017.

Korespondencija:
Prof. dr Mensur Vrcić
Fakultet sporta i tjelesnog odgoja
Univerzitet u Sarajevu
Patriotske lige 41,
Sarajevo 71 000,
Bosna i Hercegovina
Tel: +387 33 668 768
Fax: +387 33 211 537
mvrčić@fasto.unsa.ba

