

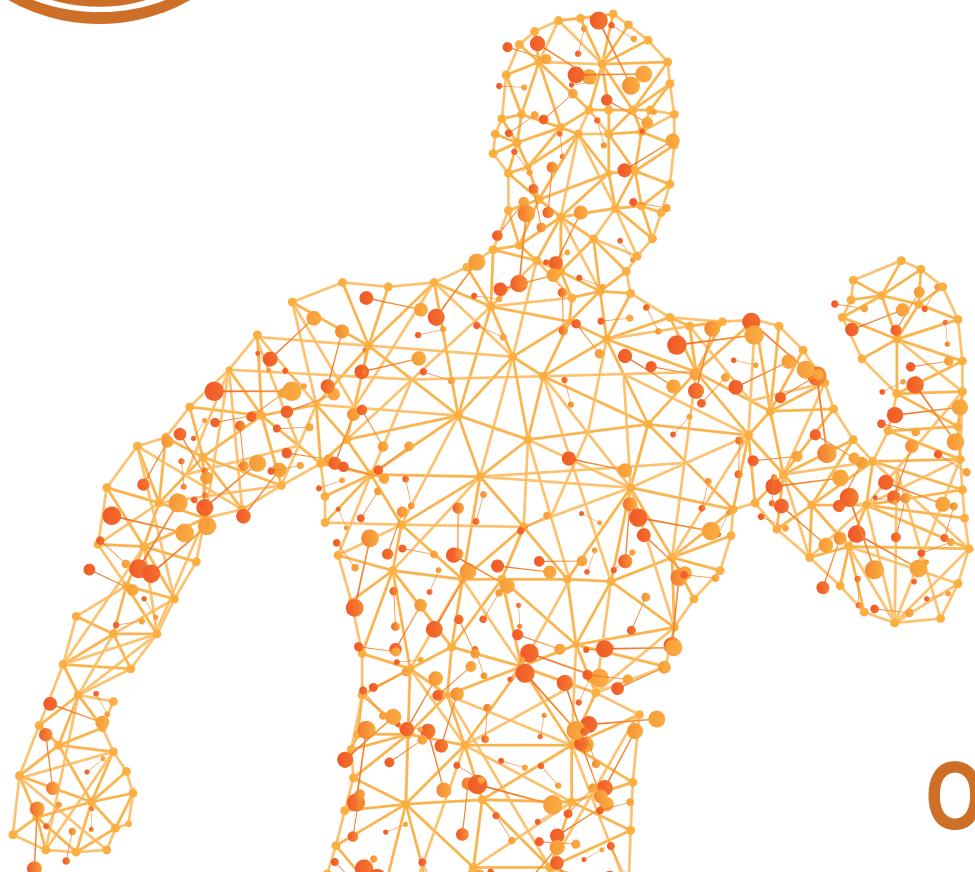
JASPE



ISSN 2536-569X | eISSN 2536-5703

Journal of Anthropology of Sport and Physical Education

www.jaspe.ac.me



OCTOBER 2018

**VOL.2
No.4**





Editor-in-Chief

Bojan Masanovic | University of Montenegro, Montenegro

Section Editors

Miomir Maros (Cultural Anthropology) | University of Montenegro, Montenegro
Kubilay Ocal (Global Anthropology) | Mugla Sitki Kocman University, Turkey
Dusan Stupar (Biological Anthropology) | Educons University, Serbia
Tatjana Jovovic (Linguistic Anthropology) | University of Montenegro, Montenegro
Nina Djukanovic (Medical Anthropology) | University of Belgrade, Serbia

Editorial Board

Fitim Arifi | AAB College, Kosovo
Hassan Sedeghi | University Putra Malaysia, Malaysia
Ivana Cerkez Zovko | University of Mostar, Bosnia and Herzegovina
Izet Bajramovic | University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
Juel Jarani | Sports university of Tirana, Albania
Luiz Fernando Rojo | Universidade Federal Fluminense, Brazil
Marin Corluka | University of Mostar, Bosnia and Herzegovina
Radenko Matic | University of Novi Sad, Serbia
Sami Sermaxhaj | Universi College, Kosovo
Taher Afsharnezhad | Shomal University, Iran

Index Coverage

DOAJ; Index Copernicus; Google Scholar; Crossref; Scientific Indexing Services; Genamics JournalSeek; ROAD; Cite Factor; Open Academic Journals Index; ISRA - Journal-Impact-Factor (JIF); Universität Vechta; MIAR; J-Gate; Geneva Foundation for Medical Education and Research; Caltech Library; REX - The Royal Library and Copenhagen University Library Service; Scilit; Pusan National University Library; Princeton University Library; Science Gate; University of Saskatchewan Library; Massey University Library

Proofreading Service

Kristina Perovic Mijatovic

Prepress

Boris Sundic

Print

DPC | Podgorica

Print run

500

MontenegroSport



**JOURNAL OF ANTHROPOLOGY OF SPORT
AND PHYSICAL EDUCATION**
International Scientific Journal

Vol. 2(2018), No. 4 (1-127)

TABLE OF CONTENTS

Dusko Bjelica, Jovan Gardasevic, Ivan Vasiljevic, Marin Corluka
(Original Scientific Paper)

- Body Composition and Anthropometric Measures of Footballers, Cup Winners of Montenegro and Bosnia and Herzegovina** 3-7

Milena Mitrovic

(Original Scientific Paper)

- Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Pljevlja** 9-13

Dusko Bjelica, Marina Vukotic, Jovan Gardasevic

(Original Scientific Paper)

- Repulsions Ball in Table Tennis** 15-19

Bojan Masanovic, Spasoje Spaic, Velisa Vukasevic

(Original Scientific Paper)

- Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Different Levels of Competition** 21-26

Milos Kovacevic, Jovan Radulovic

(Original Scientific Paper)

- Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Plav** 27-31

Izet Bajramovic, Dusko Bjelica, Munir Talovic, Haris Alic, Slavenko Likic

(Original Scientific Paper)

- Evaluation of the Physical Activity Level of Elderly Women in the Canton of Sarajevo in Bosnia and Herzegovina** 33-36

Marina Vukotic

(Review Paper)

- The importance of physical activity and fitness programs in older people: a Systemic review.....** 37-41

Bojan Masanovic, Andjela Vukcevic, Spasoje Spaic

(Original Scientific Paper)

- Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics between Elite Soccer and Basketball Players** 43-47

Marija Bubanja

(Original Scientific Paper)

- Body Height and Its Assessment By Using the Arm Span of Adolescents From the Montenegrin Municipalities of Berane and Pljevlja** 49-53

Zoran Milosevic, Dusan Stupar, Slavko Molnar, Natasa Sekulic

(Original Scientific Paper)

- Attitudes of Consumers from Autonomus Province of Vojvodina toward Advertising through Sport among the Question how Often they Participate in Sports Activities** 55-60

Marina Vukotic (Review Paper)	
Meta-Analysis Orginal Scientific Papers in the Field of Swimming and Water polo Published in Sport Mont from 2003 to 2018	61-64
Pavle Malovic (Original Scientific Paper)	
Differences in Anthropometric Characteristics and Body Composition between Rugby Players of National Team of Montenegro and National Team of Bulgaria	65-69
Milena Mitrovic (Original Scientific Paper)	
Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Berane.....	71-75
Dusko Bjelica, Marija Bubanja, Jovan Gardasevic (Original Scientific Paper)	
The Dependence of Repulsion Tennis Ball from the Air Pressure in it	77-82
Miomir Maros (Review Paper)	
Articles of football published in Sport Mont from 2003 to 2018	83-88
Spasoje Spaic, Velisa Vukasevic, Bojan Masanovic (Original Scientific Paper)	
Differences in Anthropometric Characteristics among Junior Soccer and Basketball Players	89-92
Jovan Radulovic, Milos Kovacevic (Original Scientific Paper)	
Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Tivat	93-97
Ivan Vasiljevic (Review Paper)	
Meta-Analysis of Scientific Papers on effects of Motor Skills in the Basketball Published in the Journal Sport Mont from 2006 to 2018	99-101
Bojan Masanovic, Marina Vukotic, Velisa Vukasevic (Original Scientific Paper)	
Comparative Study of Morphological Characteristics and Body Composition between Elite Basketball Players from Different Regions	103-107
Gorica Zoric (Review Paper)	
Meta-Analysis of Scientific Papers in the Field of Motor Skills from Volleyball Published in the Journal Sport Mont 2006-2016	109-112
Guidelines for the Authors.....	113-123

Full-text available free of charge at <http://www.jaspe.ac.me/>

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Body Composition and Anthropometric Measures of Footballers, Cup Winners of Montenegro and Bosnia and Herzegovina

Dusko Bjelica¹, Jovan Gardasevic¹, Ivan Vasiljevic¹, Marin Corluka²

¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro, ²University of Mostar, Faculty of Mathematics and Science Education, Mostar, Bosnia and Herzegovina

Abstract

The aim of this research was to determine the differences among the top football players of the Montenegrin club FC Sutjeska-Niksic and Bosnia and Herzegovina club FC Siroki Brijeg, the Cup winners in their countries, in the anthropometric measures and body composition. A sample of 45 examinees is divided into two sub-samples. The first sub-sample of the examinees consisted of 23 players of FC Sutjeska-Niksic of the average age of 21.69 ± 4.30 , the champions of the Cup of Montenegro in the season 2016/17, while the other sub-sample consisted of 22 players of FC Siroki Brijeg of the average age of 24.00 ± 6.22 , the champions of the Cup of Bosnia and Herzegovina in the season 2016/17. Football players were tested immediately after the end of the competition season 2016/17. Anthropometric measures in the body composition were evaluated by a battery of 10 variables: body height, body weight, waist size, triceps skin set, biceps skin set, back skin set, abdominal skin set, body mass index, fat percentage and muscle mass. The standard central and dispersive parameters of all variables are calculated. The significance of the differences between the players of the top two football clubs in the anthropometric measures and variables for assessing body composition was determined by a t-test for independent samples. It was found that the football players of the two mentioned clubs don't have statistically significant differences by the variables.

Key words: footballers, anthropometric measures, body composition, Montenegro, Bosnia and Herzegovina

Uvod

Za fudbalsku igru se kaže da je to najvažnija sporedna stvar na svijetu, okuplja velike mase na stadionima, kraj TV ekrana (Gardašević, 2010; Gardašević, Bjelica, Popović, & Milašinović, 2016). To je izuzetno dinamična i brza kolektivna igra, koja bogatstvom pokreta spada u red polistrukturalnih sportskih igara (Bjelica, 2005; Gardašević i Goranović, 2011; Gardašević i Bjelica, 2013; Gardašević & Bjelica, 2014a; Gardasevic i Bjelica, 2014b). Fudbal je sport koga odlikuju mnogobrojne i raznovrsne složene dinamičke kineziološke aktivnosti koje se odlikuju velikim brojem cikličnih (Gardašević, Vasiljević, i Bojanović, 2015; Bjelica, Popović, & Gardašević, 2016a; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016b; Sermakhaj, Popovic, Bjelica, Gardasevic, & Arifi, 2017; Gardasevic,

Bjelica, & Vasiljevic, 2017a; Gardasevic, Bjelica, & Vasiljevic, 2017b) i acikličnih kretanja (Gardasevic, 2015; Gardašević i sar, 2015; Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2016a; Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2016b; Gardasevic, Bjelica, Milasinovic, i Vasiljevic, 2016; Gardaševic i Vasiljević, 2016; Gardasevic, Popovic, & Bjelica, 2016). Vrhunski rezultati u fudbalu mogu se postići samo u uslovima programiranog treningnog procesa (Gardašević, Bjelica, i Popović, 2015). Od poznavanja strukture pojedinih antropoloških sposobnosti i karakteristika fudbalera, kao i njihovog razvoja, zavisi i kvalitetno upravljanje procesom sportskog treninga (Bjelica i Popović, 2012; Bjelica, 2013). Raznim istraživanjima treba utvrditi određene principi i zakonitosti transformacionih procesa antropoloških karakteristika bitnih za fudbal (Gardašević, Bjelica, Georgiev, &

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

J. Gardasevic
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-mail: jovan@ac.me

Popović, 2012; Gardasevic, Bjelica, & Corluka, 2018) a među njima naravno i morfoloških karakteristika. Saznanja o morfološkim karakteristikama važna su u kompleksnim sportskim igrama kao što je fudbal. Morfološki prostor definišu longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, transverzalnu dimenzionalnost skeleta, masa i volumen tela (Bjelica & Fratrić, 2011). Svrha morfoloških karakteristika je da se poboljšaju vještine u mnogim sportovima (Carter & Heath, 1990). Morfološki status vrhunskih sportista su relativno homogeni, zavisnosti od sporta, i mogu biti definisani kao modeli sportskog postignuća (Mišigoj-Duraković, Matković, & Medved, 1995). Istraživanja morfoloških karakteristika među sportistima različitih sportova ukazuju na to da sportisti različitih sportova imaju svoja specifična obilježja. Mišićna masa poboljšava sportsko postignuće u aktivnostima koje zahtevaju mišićnu snagu i izdržljivost ali i u onima koje zahtijevaju zavidnu aerobnu sposobnost (Ramadan & Byrd, 1987; Green, 1992; Rico-Sanz, 1998). Pripadnost sportiste jednoj sportskoj grani podrazumijeva njegov biotip, koji mu daje prednost da se bavi baš tim sportom u odnosu na druge.

Danas je fudbal sigurno sport broj jedan u svijetu po gledanosti i popularnosti (Gardašević, Georgiev, & Bjelica, 2012; Vasiljević, Gardašević, & Bojanović, 2013), pa samim tim i u Crnoj Gori, kao i u zemljama regionala. Jedan od najvećih fudbalskih klubova u Crnoj Gori, po popularnosti, bogatoj istoriji, broju osvojenih trofeja je FK Sutjeska iz Nikšića. U Bosni i Hercegovini je to FK Široki Brijeg. Oni su u odigranoj takmičarskoj sezoni 2016/17., svaki u svojoj državi, osvojili trofej nacionalnog Kupa i stekli pravo igranja na međunarodnoj fudbalskoj sceni u okviru takmičenja pod okriljem UEFA-e. Obzirom da su iz dvije različite, susjedne države, da je fudbal u njima vrlo sličnog kvaliteta, a osvajači su svojih nacionalnih kupova, bili su interesantni istraživačima oko utvrđivanja morfoloških karakteristika i sastava tijela, kao i njihovih međusobnih razlika.

Cilj istraživanja je bio da se analiziraju razlike u pojedinim morfološkim karakteristikama i sastavu tijela između vrhunskih fudbalera ova dva Kluba.

Metod

Podaci dobijeni u istraživanju morfoloških karakteristika i sastava tijela, kontrolisani su i pripremljeni za obradu u skladu sa postavljenim ciljem. Baze podataka su sređene po praćenim obilježjima i pripremljene za planiranu statističku obradu. Rezultati dobijeni statističkom obradom prikazani su u tabelama i analizirani po pripadajućim logičkim cijelinama. U cjelini posmatrano, prikaz rezultata istraživanja, kroz postupnost u obrazlaganju pojedinačnih veza, omogućava sagledavanje razlika u posmatranim morfološkim mjerama i sastavu tijela, u skladu sa ciljem istraživanja, odnosno doprinosi jasnom određenju prema očekivanoj primjeni dobijenih rezultata u praksi. U pogledu vremenske određenosti istraživanje je transverzalnog karaktera, a sastoji se u jednokratnom mjerjenju odgovarajućih morfoloških karakteristika i sastava tijela vrhunskih fudbalera seniora.

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čini ukupno 45 vrhunskih fudbalera seniorskog pogona dva kluba koji nastupaju u Prvoj fudbalskoj ligi Crne Gore (FK Sutjeska-Nikšić) i u Premijer fudbalskoj ligi Bosne i Hercegovine (FK Široki Brijeg). Prvi subuzorak su činili 23 igrača FK Sutjeska-Nikšić, prosječne starosti

21.69 ± 4.30 , osvajača Kupa Crne Gore u sezoni 2016/17., a drugi subuzorak su činili 22 igrača FK Široki Brijeg, prosječne starosti 24.00 ± 6.22 , osvajača Kupa Bosne i Hercegovine za tu istu sezonu. Fudbaleri su testirani neposredno nakon okončanja takmičarske sezone 2016/17.

Uzorak mjera

Antropometrijsko istraživanje sprovedeno je uz poštovanje osnovnih pravila i principa vezanih za izbor mjernih instrumenata i tehnike mjerjenja koji su standardizovani, prema upustvima Internacionallnog Biološkog Programa. Za potrebe ovog istraživanja izmjereno je 7 antropometrijskih mjera: visina tijela (ATV), težina tijela (ATM), obim struka (AOS), kožni nabor tricepsa (ANT), kožni nabor bicepsa (ANB), kožni nabor leđa (ANL), kožni nabor trbuha (ANS), i 3 varijable za procjenu sastava tijela: indeks tjelesne mase (BMI), procenat masti (APM) i mišićna masa (AMM). Za antropometrijsko mjerjenje korišćeni su antropometar, kaliper i centimetarska traka. Za procjenu sastava tijela korišćena je tanita vaga, model BC-418MA. Princip rada ove vase je zasnovan na indirektnom mjerjenju tjelesnog sastava, bezbjedan električni signal se šalje kroz tijelo preko elektroda smještenih u samostalnu jedinicu. Tanita vaga, zahvaljujući atletskom modu koje posjeduje, omogućava sportistima detaljno praćenje tjelesne težine, zdravstvenog stanja i kondicije, sa svim relevantnim parametrima.

Metode obrade podataka

Podaci dobijeni istraživanjem obrađeni su postupcima deskriptivne i komparativne statističke procedure. Za svaku varijablu su obrađeni centralni i disperzionalni parametri kao i mjere asimetrije i spljoštenosti. Razlike u morfološkim karakteristikama i sastavu tijela fudbalera ova dva Kluba utvrđene su primjenom diskriminativne parametrijske procedure, Studentovim t-testom za male nezavisne uzorce, sa statističkom značajnošću od $p < 0.05$.

Rezultati

U Tabelama 1. i 2. prikazani su osnovni deskriptivni statistički parametri antropometrijskih varijabli i sastava tijela fudbalera dva Kluba, gdje su izračunate vrijednosti mjeđu centralne i disperzionalne tendencije i to: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (Std. Dev.), varijansa (Variance), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti, koeficijenti zakrivljenosti (Skewness) i izduženosti (Kurtosis). Prvo su analizirani centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača FK Sutjeska-Nikšić (Tabela 1.).

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa možemo konstatovati da su sve varijable u granicama normalne raspodjele. Vidi se po vrijednosti skjunisa da dvije varijable: nabor bicepsa (ANB) i nabor leđa (ANL) imaju blagu asimetriju, ne i statistički značajnu u stranu boljih rezultata iako imaju pozitivan predznak, jer je za fudbalere bitno da imaju manje vrijednosti potkožnog masnog tkiva. Po vrijednosti kurtozisa se vide tri varijable tjelesna masa (ATM), indeks tjelesne mase (BMI) i mišićna masa (AMM) koje imaju blagu platikurtičnost ne i statistički značajnu, što znači da postoje različiti rezultati u ovim varijablama koji nisu raspoređeni oko aritmetičke sredine, najvjeroatnije iz razloga da po linijama tima igrači (golmani, odbrana, vezni red i napadači) imaju različitu konstituciju i samim tim tjelesnu masu, što se i odrazilo na ove varijable. Generalno, na osnovu

Tabela 1. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača FK Sutjeska-Nikšić (N=23)

variable	Min	Max	Mean	Std.D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
ATV	166.0	195.0	182.991	6.7696	45.828	-.555	.481	.607	.935
ATM	68.0	91.7	78.326	7.7094	59.435	.480	.481	-1.165	.935
AOS	76.0	90.0	83.000	3.8258	14.636	.283	.481	-.540	.935
ANT	3.4	9.8	6.465	1.6648	2.771	.262	.481	-.222	.935
ANB	3.1	7.7	4.522	1.2232	1.496	1.116	.481	.945	.935
ANL	6.4	11.8	8.130	1.4198	2.016	1.105	.481	1.153	.935
ANS	5.4	14.0	8.248	2.3766	5.648	.846	.481	.032	.935
BMI	21.7	25.8	23.361	1.4125	1.995	.435	.481	-1.329	.935
APM	2.6	13.6	8.657	2.9212	8.533	-.380	.481	-.512	.935
AMM	34.1	46.8	40.565	3.8087	14.506	-.026	.481	-1.198	.935

svih statističkih parametara, može se konstatovati da se radi o vrhunskim fudbalerima, da u svim varijablama postoji normalan raspored i da preovladavaju rezultati bolji od aritmetičke

sredine, ne i statistički značajni jer je i za očekivati da kod fudbalera jednog profesionalnog kluba nema prevelikog raspona u rezultatima analiziranih varijabli.

Tabela 2. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača FK Široki Brijeg (N=22)

variable	Min	Max	Mean	Std.D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
ATV	167.2	195.5	183.286	6.75	45.59	-.59	.49	.34	.95
ATM	64.6	87.9	77.600	6.57	43.12	-.46	.49	-.52	.95
AOS	78.0	92.0	83.773	3.84	14.75	.59	.49	.14	.953
ANT	4.0	9.2	5.877	1.17	1.37	1.06	.49	1.81	.95
ANB	3.6	6.6	4.577	.75	.57	1.00	.49	1.01	.95
ANL	6.6	13.6	8.959	1.75	3.05	.92	.49	1.14	.95
ANS	4.8	13.6	8.509	2.49	6.19	.45	.49	-.69	.95
BMI	20.7	26.8	22.991	1.51	2.28	.37	.49	.34	.95
APM	4.2	14.5	9.841	2.69	7.22	-.38	.49	-.18	.95
AMM	33.1	46.1	39.573	3.26	10.61	-.17	.49	.23	.95

Tabela 2. prikazuje centralne i disperzionale parametre varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača FK Široki Brijeg.

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa igrača FK Široki Brijeg, može se konstatovati da su sve varijable u granicama normalne raspodjele

Tabela 3. Vrijednosti t-testa između aritmetičkih sredina varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača FK Sutjeska-Nikšić i FK Široki Brijeg

varijable	klub	N	Mean	Std. D.	Std.E.M.	t-test	Sig.	Mean Difference
ATV	SUT	23	182.991	6.769	1.4116	-.146	.884	-.295
	ŠIR	22	183.286	6.751	1.4395			
ATM	SUT	23	78.326	7.709	1.6075	.341	.735	.726
	ŠIR	22	77.600	6.566	1.4000			
AOS	SUT	23	83.000	3.825	.7977	-.676	.503	-.773
	ŠIR	22	83.773	3.841	.8190			
ANT	SUT	23	6.465	1.664	.3471	1.375	.177	.588
	ŠIR	22	5.877	1.171	.2497			
ANB	SUT	23	4.522	1.223	.2551	-.184	.855	-.055
	ŠIR	22	4.577	.753	.1606			
ANL	SUT	23	8.130	1.419	.2961	-1.742	.089	-.829
	ŠIR	22	8.959	1.745	.3722			
ANS	SUT	23	8.248	2.376	.4955	-.360	.721	-.261
	ŠIR	22	8.509	2.487	.5304			
BMI	SUT	23	23.361	1.412	.2945	.847	.402	.370
	ŠIR	22	22.991	1.511	.3223			
APM	SUT	23	8.657	2.921	.6091	-1.416	.164	-1.184
	ŠIR	22	9.841	2.687	.5730			
AMM	SUT	23	40.565	3.808	.7942	.941	.352	.992
	ŠIR	22	39.573	3.257	.6944			

i da su vrijednosti vrlo slične fudbalerima FK Sutjeska-Nikšić. Takođe se može konstatovati da su igrači FK Široki Brijeg u prosjeku stariji, nešto malo visočiji i manje tjelesne težine od igrača FC Sutjeska-Nikšić, kao i da imaju veći procenat masti u organizmu a manju mišićnu masu, istina neznatno, međutim da li i statistički značajno to će pokazati komparativna statistička procedura, t-test (Tabela 3.). Po vrijednosti skjunita vidi se da je kod varijabli nabor tricepsa (ANT) i nabor bicepsa (ANB) došlo do male nagnutosti u stranu manjih rezultata što je dobro jer je potkožno masno tkivo remeteći faktor za profesionalne sportiste. Vrijednosti kurtozisa kod varijabli nabor tricepsa (ANT), nabor bicepsa (ANB) i nabor leđa (ANL) obrazuju blagu leptokurtičnu krivu što govori o priličnoj ujednačenosti igračkog kadra FK Široki Brijeg u ove tri varijable.

Da bi se moglo utvrditi da li ima statistički značajne razlike u analiziranim varijablama kod vrhunskih fudbalera ova dva Kluba, primjenjena je statistička procedura t-test (Tabela 3.).

Na osnovu dobijenih vrijednosti rezultata t-testa, može se primjetiti da ne postoje statistički značajne razlike ni kod jedne varijable na nivou značajnosti $p < 0.05$. Može se primjetiti da fudbaleri FK Sutjeska iz Nikšića imaju neznatno bolje rezultate u većini tretiranih varijabli od fudbalera FK Široki Brijeg, međutim ne i statistički značajno.

Diskusija

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi razlika u antropometrijskim karakteristikama i sastavu tijela vrhunskih igrača dva ponajbolja fudbalska kluba u svojim državama, FK Sutjeska-Nikšić iz Crne Gore i FK Široki Brijeg iz Bosne i Hercegovine. Veoma je bila zanimljiva ideja uporediti fudbalere iz susjednih država koji su nekada igrali u zajedničkoj ligi, kakav je sada njihov odnos i eventualna razlika u pomenutim prostorima, obzirom da su u istoj takmičarskoj sezoni osvojili isti trofej, naravno svako u svojoj državi. Uzorak od ukupno 45 ispitanika je podijeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak ispitanika su činili 23 igrača FK Sutjeska-Nikšić prosječne starosti 21.69 ± 4.30 godina, osvajača Kupa Crne Gore u sezoni 2016/17., a drugi subuzorak su sačinjavali 22 igrača FK Široki Brijeg prosječne starosti 24.00 ± 6.22 godina, osvajača Kupa Bosne i Hercegovine u sezoni 2016/17. Igrači FK Sutjeska-Nikšić su u prosjeku bili mlađi od fudbalera FK Široki Brijeg, međutim ne i statistički značajno. Rezultati su dobijeni korišćenjem baterije od 10 testova u prostoru antropometrijskih karakteristika i sastava tijela. Uvidom u osnovne deskriptivne statističke parametre se može zaključiti da se radi o profesionalnim sportistima i da su njihovi rezultati vrlo slični rezultatima fudbalerima koji igraju u istim ligama (Corluka & Vasiljević, 2018; Gardasević, Bjelica, Popović, Vasiljević, & Milosević, 2018; Bjelica, Gardasević, & Vasiljević, 2018) ili u regionu (Gardasević, Bjelica, Vasiljević, Sermaxhaj, & Arifi, 2018; Corluka et al., 2018). Vidi se da su igrači ova kluba približnih srednjih vrijednosti analiziranih varijabli, što i ne čudi jer se radi o dva ponajbolja kluba u Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini gdje je i koncentracija najboljih igrača najveća. Ovim je potvrđena hipoteza da je kvalitet igrača fudbala vrlo sličan u regionu. Prosječna tjelesna visina ova kluba odgovara i rezultatima istraživanja (Bjelica et al., 2012; Popović, Bjelica, Tanase, & Milasinović, 2015) gdje je ukupan broj stanovnika i u Crnoj Gori i u Bosni i Hercegovini među najvišim u Evropi. Rezultati t-testa nijesu pokazali postojanje statistički značajne razlike ni kod jedne analizirane varijable. Uvidom u tabele, evidentno je da igrači FK Sutjeska-Nikšić imaju manje vrijed-

nosti potkožnih nabora kao i procenat masti od fudbalera FK Široki Brijeg, međutim te razlike nijesu statistički značajne, a može se zaključiti da su procenti masti kod svih fudbalera u okvirima normativnih vrijednosti procenata masti koje iznose od 6-13%. Treneri obje ekipe mogu biti zadovoljni sa stanjem svojih igrača u pomenutim varijablama, međutim sigurno da i tu može doći do određenog poboljšanja. Takođe, u ova kluba bi se trebali posvetiti i drugim istraživanjima i provjeriti stanje funkcionalno-motoričkog statusa, psihološkog profila svojih fudbalera, kao i taktičke obučenosti i analizirati da li tu leži razlog slabijeg rezultata na međunarodnoj sceni, jer ovi klubovi kao i većina ostalih iz regiona ne pravi iole značajnije rezultate u evropskim takmičenjima. Rezultati koji su dobijeni ovim istraživanjem mogu poslužiti kao modelni parametri u procjenjivanim varijablama za sve ostale igrače fudbalskih klubova u Crnoj Gori i Bosni i Hercegovini, jer analizirani fudbaleri igraju za dva velika kluba u svojim državama, samim tim su među najboljim i najuspješnijim u njima.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 25 September 2018 | **Accepted:** 13 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bjelica, D. (2005). *Sistematsacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., & Fratić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D., i Popović, S. (2012). *Fudbal-teorija, tehnika i taktika*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunović, M., Petković, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69–83.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016a). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (185-189), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Gardasević, J., & Vasiljević, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Sutjeska and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 31-5. doi: 10.26773/jaspe.180406
- Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping—Development and application*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Corluka, M., Bjelica, D., Vasiljević, I., Bubanja, M., Georgiev, G., & Zeljko, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players of hsc zrinjski mostar and fc siroki brijeg in bosnia and herzegovina. *Sport Mont*, 16(2), 77-81. doi: 10.26773/smj.180614
- Corluka, M., & Vasiljević, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 3-7. doi: 10.26773/jaspe.180101
- Gardašević, J. (2010). *Efekti programiranog rada u pripremnom periodu na transformaciju bazično-motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta*. Neobjavljena magisterska teza. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Gardašević, J., i Goranović, K. (2011). Efekti programiranog rada u pripremnom periodu na transformaciju eksplozivne snage kod fudbalera kadeata. *Sport Mont*, 9(28-30), 55-62.
- Gardašević, J., Georgiev, G., & Bjelica, D. (2012). Qualitative changes of basic motor abilities after completing a six-week training programme. *Acta*

- Kinesiologica*, 6(1), 70-4.
- Gardašević, J., Bjelica, D., Georgiev, G., & Popović, S. (2012). Transformation of situational motor abilities with football players—cadets. *Proceeding book, XVI International Scientific Congress "Olympic Sports and Sport for All" & VI International Scientific Congress „Sport, Stress, Adaptation”* (373-377), Sofia: National Sports Academy "Vassil Levski".
- Gardašević, J., i Bjelica, D. (2013). Efekti programiranog trenražnog rada u trajanju od šest nedjelja na transformaciju fleksibilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta. *Sport Mont*, 11(37-39), 212-7.
- Gardašević, J., & Bjelica, D. (2014a). The effects of the training in the preparation period on the dribbling speed with fifteen years old football players. *Book of Abstracts of the 11th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (22-23), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardasevic, J., i Bjelica, D. (2014b). Efekti rada u pripremnom periodu na brzinu vođenja lopte petnaestogodišnjih fudbalera. *Sport Mont*, 12(40-42), 160-6.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., & Bojančić, D. (2015). Six-week preparation period and its effects on coordination transformation with football players under 16. *Book of Abstracts 11th International Scientific Conference Management, Sport, Olympism* (36), Beograd: Fakultet za menadžment u sportu, Alfa univerzitet.
- Gardasevic, J. (2015). The effects of the training in the preparation period on the agility transformation with cadet level football players. *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (76-77), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., Bojančić, D., Muratović, A., Ljubojević, M., Milašinović, R., & Bubanja, M. (2015). Six-week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Book of Abstracts, International Scientific Conference "Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults"* (148), Belgrade: University of Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- Gardašević, J., Bjelica, D., i Popović S. (2015). Efekti programiranog rada tokom pripremnog perioda na transformaciju agilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta. *Sport Mont*, 13(43-45), 355-60.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016a). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont*, 14(1), 13-6.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016b). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation With Cadet Level Football Players. *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport "Sport Performance"* (43), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., Milasinovic, R., & Vasiljevic, I. (2016). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Sport Mont*, 14(2), 31-3.
- Gardašević, J., & Vasiljević, I. (2016). Effects of Preparation Period on Endurance in U16 Football Players. *Book of Abstracts of the 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (108), Novi Sad: University of Novi Sad, Faculty of Sport and Physical Education.
- Gardašević, J., Bjelica, D., Popović, S., & Milašinović, R. (2016). Preparation Period and its Effects on the Speed of Ball Leading at Players U16. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (30-31), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Gardasevic, J., Popovic, S., & Bjelica, D. (2016). After preparation period ball shooting accuracy at players U15. In *Abstract Book of the 8th Conference for Youth Sport* (88), Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Vasiljevic, I. (2017a). The strength of kicking the ball after preparation period with U15 football players. *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport "Sport Performance"* (65-66), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Vasiljevic, I. (2017b). The Strength of Kicking the Ball after Preparation Period with U15 Football Players. *Sport Mont*, 15(2), 39-42.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Corluka, M. (2018). The impact of the preparation period on endurance at football players U16. *Sport Mont*, 16(1), 21-4. doi: 10.26773/smj.180204
- Gardasevic, J., Bjelica, D., Popovic, S., Vasiljevic, I., & Milosevic, Z. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Buducnost and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 51-5. doi: 10.26773/jaspe.180109
- Gardasevic, J., Bjelica, D., Vasiljevic, I., Sermaxhaj, S., & Arifi, F. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Trepca '89 and FC Prishtina in Kosovo. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 105-109. doi: 10.26773/jaspe.180108
- Green, S. (1992). Anthropometric and physiological characteristics of south Australian soccer players. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 24, 3-7.
- Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Morphological anthropometry in sports. Zagreb, Croatia: Fakultet za fizičku kulturu.
- Popovic, S., Bjelica, D., Tanase, G.D., & Milasinovic, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Bosnian and Herzegovinian Adolescents. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 4(1), 29-36.
- Ramadan, J., & Byrd, R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 424-8.
- Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*, 8, 113-23.
- Sermaxhaj, S., Popovic, S., Bjelica, D., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-53. doi: 10.7752/jpes.2017.03191
- Vasiljević, I., Gardašević, J., i Bojančić, D. (2013). Uporedna analiza motoričkog prostora između aktivnih fudbalera kadetskog uzrasta i učenika srednje škole. *Zbornik naučnih i stručnih radova VI međunarodni simpozijum "Sport i zdravlje"* (212-215), Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Pljevlja

Milena Mitrović¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The aim of this study was to determine the correlation between body height and arm span. The survey was conducted on a sample of 187 adolescents from Pljevlja (Northern Montenegro), 78 boys (18.30 yrs) and 109 girls (18.09 yrs). The measurements were done according to the regulations, and then the variables were compared. We used a regression analysis to determine the relationship. The average height of the boys was 182.55 ± 5.74 cm, and arm span 184.3 ± 6.68 cm, while the average height of the girls 169.53 ± 6.23 cm and arm span 167.48 ± 6.39 cm. The ratio of body height and arm span was determined by correlation coefficients with a confidence level of 95%. In the end, regression analysis showed whether the arm span predicted body height. The results showed high coefficients of correlation and a large percentage of explained variability, which means that the arm span reliably predicts the height of the body.

Key words: *Body height, Arm span, Adolescents, Pljevlja*

Uvod

Pljevlja su grad na sjeveru Crne Gore i nalaze se na samoj tromeđi sa Srbijom i Bosnom i Hercegovinom. Kroz grad protiču rijeke Čehotina i Breznica, a u blizini je planina Ljubišnja. Opština Pljevlja je treća po veličini u Crnoj Gori, nakon Podgorice i Nikšića. Prostire se na 1346 km^2 . Pljevaljska opština je jedan od većih privrednih regiona u Crnoj Gori zbog Rudnika uglja i Termo-elektrane.

Pored toga što su Pljevlja poznata po industriji, najsjeverniji crnogorski grad ima i bogatu sportsku istoriju. Najpoznatiji fudbalski klub iz Pljevalja je FK *Rudar*.

Opština broji oko 40 000 stanovnika. U naselju Pljevlja živi 16 059 punoljetnih stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 35.5 godina (34.7 kod muškaraca i 36.3 kod žena). Predmet istraživanja ovog rada bili su adolescenti iz Pljevalja.

Visinu tijela nije uvijek moguće precizno odrediti, posebno kod nekih slučajeva kao što su na primjer, paraliza, amputacija ili različiti deformiteti. Zbog toga se za određivanje visine koriste neki drugi pouzdani indikatori, kao što su dužina ruke i stopala, dužina tibije, visina koljena, dužina podlaktice, dužina grudne kosti, sjedeća visina, dužine lopatice, dužina ruke i



Slika 1. Opština Pljevlja na karti Crne Gore

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

M.Mitrović
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400, Niksic, Montenegro
E-Mail: milenam1054@gmail.com

drugo (Popovic, 2017). Istraživanja koja su sprovedena na teritoriji Kosova ukazuju da dužina tibije, dužina stopala, stoeća i sjedjeća visina imaju prediktivnu vrijednost kada je u pitanju tjelesna visina, ali oni nijesu toliko pouzdani kao što je raspon ruku (Gardašević, 2018; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018a; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018b; Masanovic, 2018c; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018d; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018e; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018f; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018g; Popovic, Arifi, & Bjelica, 2017a; Popovic, & Bjelica, 2017; Popovic, Gardasevic, Masanovic, Arifi, & Bjelica, 2017b; Masanovic, 2018b; Gardašević, 2018b; Masanovic, 2018a; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018a; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018b; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018c). U istraživanjima je takođe utvrđeno da odnos dugih kostiju i tjelesne visine se razlikuje s obzirom na etničku pripadnost (Bjelica, Popovic, Kezunovic, Petkovic, Jurak, & Grasgruber, 2012; Brown, Feng, & Knapp, 2002; Popovic, Bjelica, Tanase, & Milasinovic, 2015; Popovic & Bjelica, 2016; Popović, Bjelica, Petković, Muratović, & Georgiev, 2014; Popović, Bjelica, Milašinović, Gardašević, & Rašidagić, 2016; Reeves, Varakamin, & Henri, 1996; Steele & Chenier, 1990). Takođe, odnos dugih kostiju i tjelesne visine se razlikuje i u različitim etničkim regijama država (Arifi, 2017a; Arifi, Bjelica, Sermaxhaj, Gardasevic, Kezunovic, & Popovic, 2017b; Arifi, Sermaxhaj, Gardasevic, Iber Alaj, & Metaj; Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016; Popovic, 2016; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018c; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018).

Visina crnogorskog naroda odavno je bila predmet istraživanja. Prema nekim istraživanjima, Crnogorci su početkom XX vijeka bili najvisociji narod na svijetu sa prosječnom visinom od 177cm (Ehrich, 1946). Prema novijim istraživanjima, Crnogorci su drugi najvisociji narod na svijetu, pri čemu muškarci imaju prosječnu visinu 183.21 ± 7.06 cm i raspon ruku od 185.71 ± 8.17 cm, a žene 168.37 ± 5.27 cm sa rasponom ruku od 168.13 ± 6.58 cm (Grasgruber, Sebera, Hrazdira, Cacek, & Kalina, 2016). Na osnovu ovih rezultata, uočljiva je veza između visine tijela i raspona ruku, odnosno, na osnovu raspona ruku može se predvidjeti visina tijela (Bjelica i sar., 2012).

Cilj ovog rada je utvrditi povezanost visine tijela i raspona

rukou kod adolescenata iz Pljevalja, gradu koji pripadaju sjevernom dijelu Crne Gore.

Metod rada

Uzorak ispitanika u okviru istraživanja sačinjavalo je 187 adolescenata iz Pljevalja. Uzorak je podijeljen na dva subuzorka, po kriterijumu pola (tabela 1). Prvi subuzorak su činile osobe muškog pola ($n=78$), a drugi osobe ženskog pola ($n=109$). Prosječna starost osoba muškog pola je 18.30 ± 0.26 godina, a osoba ženskog pola 18.09 ± 0.36 godina.

Iz istraživanja su isključeni stanovnici koji žive izvan Pljevalja i ne pripadaju navedenom uzrastu. Takođe, u istraživanju nijesu učestvovali adolescenti sa tjelesnim deformitetima, zbog kojih ne bi moglo precizno odrediti tjelesnu visinu i raspon ruku.

Mjeroci su izmjerili odabrane varijable, pridržavajući se propisanog ISAK priručnika. Podaci su obrađeni korišćenjem Statističkog paketa za društvene nauke (SPSS.20). Standardna devijacija (SD) je izračunata za obije antropometrijske varijable. Upoređivanje varijabli za rast i raspon ruku između subuzoraka je izvršen korišćenjem t-testa. Odnos između tjelesne visine i raspona ruke određen je korišćenjem koeficijenta korelacije u intervalu pouzdanosti od 95%. Na kraju je linearom analizom utvrđeno sa kolikom pouzданošću raspon ruku može predviđeti tjelesnu visinu. Nivo značajnosti je postavljen na $p<0.05$.

Rezultati

U Tabeli 1. su prikazani rezultati centralnih i disperzivnih parametara za oba uzorka. Aritmetička sredina za tjelesnu visinu kod ispitanika muškog pola iznosi 182.55 ± 5.74 , a za raspon ruku 184.33 ± 6.68 , što je za 1.78 ± 0.94 cm više u odnosu na tjelesnu visinu. Aritmetička sredina za tjelesnu visinu kod ispitanika ženskog pola iznosi 169.53 ± 6.23 , a za raspon ruku 167.48 ± 6.39 , što je za 2.05 ± 0.16 cm manje u odnosu na tjelesnu visinu. Da bi se utvrdilo da li postoje statistički značajne razlike između subuzoraka u navedene dvije varijable, korisćen je t-test. Utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između subuzoraka za obje varijable u korist osoba muškog pola sa koeficijentima $t=10.076$ i $\text{Sig}=0.000$ za tjelesnu visinu i $t=10.057$ i $\text{Sig}=0.000$ za raspon ruku.

Tabela 1. Centralni i disperzivni parametri antropometrijskih karakteristika

Ispitanici	Tjelesna visina (AS \pm SD)	Raspon ruku (AS \pm SD)
Muški	164.3 – 193.0 (182.55 ± 5.74)	166.4 – 198.9 (184.33 ± 6.68)
Ženski	155.5 – 183.3 (169.53 ± 6.23)	147.8 – 188.3 (167.48 ± 6.39)

Korelacija između tjelesne visine i raspona ruku prikazani su u Tabeli 2. Korišćen je interval pouzdanosti od 95%. Povezanost između tjelesne visine i raspona ruku je statistič-

ki značajna za oba pola ($p<0.000$). Koeficijenti korelacije su visoki i iznose 0.889 kod ispitanika muškog pola i 0.771 kod ispitanika ženskog pola.

Tabela 2. Korelacija između tjelesne visine i raspona ruku

Ispitanici	Koeficijent korelacije	Interval pouzdanosti od 95%	Nivo značajnosti
Muški	0.889	0.844 – 0.935	0.000
Ženski	0.771	0.732 – 0.935	0.000

U Tabeli 3. su prikazani rezultati regresione analize. Koeficijenti regresije su identični koeficijentima korelacije. Nivo značajnosti kod oba subuzorka iznosi 0.000 što znači da

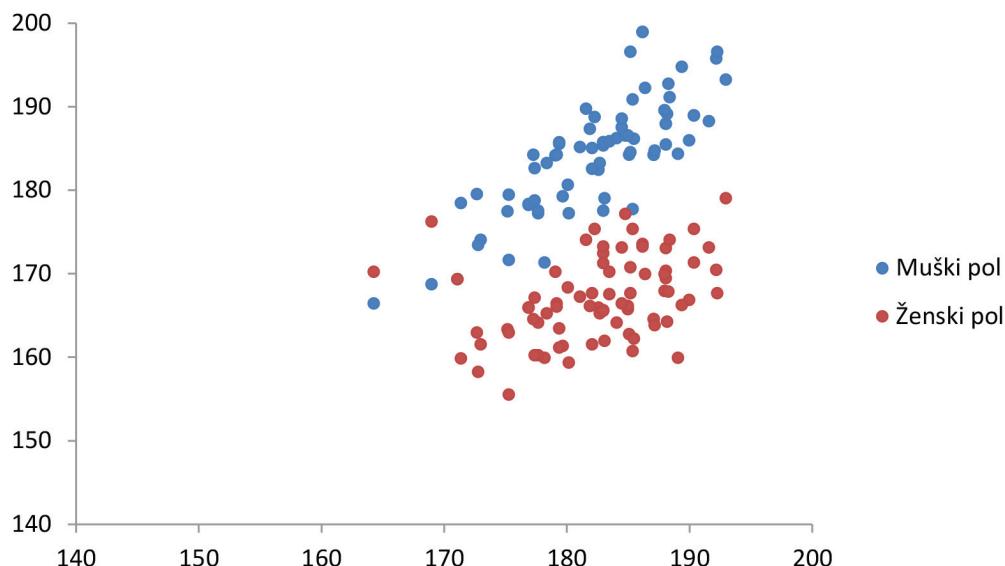
je predikcija tjelesne visine na osnovu raspona ruku statistički značajna. To se može zaključiti i na osnovu koeficijenata determinacije, kojim se kod osoba muškog pola može objasniti

Tabela 3. Rezultati linearne regresione analize

Ispitanici	Koeficijent regresije	Standardna greška	Koeficijent determinacije (%)	t vrijednost	Nivo značajnosti
Muški	0.889	4.445	71.1	9.779	0.000
Ženski	0.771	3.855	61.6	8.481	0.000

71.1% varijabiliteta, a kod osoba ženskog pola 61.6%. Ostali dio varijabiliteta je neobjašnjen, odnosno pod uticajem drugih faktora koji nijesu obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Tjelesna visina i raspon ruku oba subuzorka, kao i njihova povezanost, prikazani su skater dijagramom (Slika 1).



Slika 1. Skater dijagram koji pokazuje tjelesnu visinu i raspon ruku oba subuzorka, kao i njihovu povezanost

Diskusija

U navedenom istraživanju, adolescenti muškog pola su imali prosječnu visinu 182.55cm i raspon ruku 184.33cm, dok su adolescenti ženskog pola prosječno visoki 169.53cm sa rasponom ruku od 167.48cm. Adolescenti muškog pola imaju veći raspon ruku od visine tijela (1.78cm), dok adolescenti ženskog pola imaju manji raspon ruku od visine tijela (2.05cm). U istraživanju koje je sproveo Popović (2017) adolescenti iz sjeverne regije su zauzimali drugo mjesto u Crnoj Gori (iza adolescenata iz centralne regije i ispred adolescenata iz južne regije) sa prosječnom visinom od 183.01cm (muškarci) i 168.84cm (žene). U istraživanjima sprovedenim na uzorku od 240 adolescenata muškog pola iz sjevernog dijela, muškarci su visoki u prosjeku 183.28cm sa rasponom ruku od 184.29cm (Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016). Vidimo da su muški adolescenti u ovom istraživanju nešto niži u odnosu na prosjek (Popović, 2017; Milašinović i sar., 2016). Ženski adolescenti su nešto visoko u odnosu na prosjek (0.69 cm). Ovo potvrđuje potrebu za izradom posebnih modela visine za svaki dio u Crnoj Gori (Milasinovic, Popovic, Matic, Gardasevic, & Bjelica, 2016a; Milasinovic, Popovic, Jaksic, Vasilevici, & Bjelica, 2016b; Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, & Gardašević, 2016). Što se tiče raspona ruku, on je kod muških adolescenata gotovo identičan sa rezultatima dobijenim u ovim istraživanjima.

Rezultati regresione analize su na osnovu nivoa značajnosti i visokih koeficijenata determinacije ukazali na povezanost visine tijela i raspona ruku, odnosno da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela. Ta činjenica je potvrđena u više istraživanja. U istraživanjima sprovedenim u Srbiji, na uzorku od

394 adolescenta, dobiveni su sljedeći rezultati: muškarci su u prosjeku visoki 181.96cm i imaju raspon 184.78cm dok su žene visoke 166.82cm i imaju raspon 164.67cm. Utvrđeno je da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela (Popovic, Bjelica, Molnar, Jaksic, & Akpinar, 2013). U istraživanjima sprovedenim u Bosni i Hercegovini, na uzorku od 193 studenta sa Univerzitetom u Mostaru i Sarajevu utvrđeno je da su muški adolescenti visoki u prosjeku 183,84cm sa rasponom ruku od 185.65cm (Gardasevic i sar., 2017). Istraživanja u Makedoniji, na uzorku od 93 ženska adolescente i 100 mukih adolescenata pokazuju da su Makedonci u prosjeku visoki 180.62cm sa rasponom ruku od 181.36cm, dok su Makedonke visoke 166.77cm sa rasponom ruku od 167.08cm (Popovic, Bjelica, Georgiev, Krivokapic, & Milasinovic, 2016). Na osnovu rezultata ovih istraživanja utvrđeno je da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela.

Ukoliko uporedimo ove rezultate sa rezultatima našeg istraživanja, primjećuje se da su crnogorski adolescenti visočiji i imaju veći raspon ruku od svojih vršnjaka u Srbiji i Makedoniji, dok su niži i sa manjim rasponom ruku od adolescenata iz Bosne i Hercegovine. To nije neobično s obzirom na činjenicu da su ljudi u Bosni i Hercegovini možda i najvisočiji na svijetu (Gardasevic i sar., 2017). Međutim, u istraživanjima sprovedenim u Crnoj Gori dobijene su procjene koji su suštinski drugačije u odnosu na druge populacije, što potvrđuje potrebu za izradom posebnih modela visine za svaku populaciju zbog etničkih razlika (Bjelica i sar., 2012).

Na kraju možemo zaključiti da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela, što se može vidjeti na osnovu rezultata dobijenih linearnom regresionom analizom, gdje je statistička značajnost bila $p<0.000$. Odnos između visine tijela i raspona

ruku provjeren je i Pearsonovom koreacijskom analizom sa pouzdanošću od 95%. Koeficijenti korelacija su imali vrlo visoku vrijednost međusobnih korelacija (kod adolescenata muškog pola 0.889 i kod adolescenata ženskog pola 0.771). Ovo upućuje na potrebu ispitivanja tjelesne visine u ostalim gradovima Crne Gore, kako bi se što bolje ispitalo područje Dinarskih Alpa.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 21 July 2018 | **Accepted:** 20 August 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Arifi, F. (2017a). Stature and its estimation utilizing arm span measurements of both gender adolescents from southern region in Kosovo. *Sport Science*, 10(1), 92-5.
- Arifi, F., Bjelica, D., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Kezunovic, M., & Popovic, S. (2017b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1161-7.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Arifi, F., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Alaj, I., & Metaj, Z. (2018). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements of both gender Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 51-54.
- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G. & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilising Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropol. Noteb.*, 18(2), 69-83.
- Ehrich, R. (1946). *A Racial Analysis of Montenegro*. Cambridge: Harvard University.
- Brown, J.K., Feng, J.Y., & Knapp, T.R. (2002). Is self-reported height or arm span a more accurate alternative measure of height? *Clinical Nursing Research*, 11(4), 417-32.
- Gardasevic, J. (2018). Relationship between Sitting Height Measurements and Standing Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Eastern Region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 15-19.
- Gardasevic, J. (2018). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J., Rasidagic, F., Krivokapic, D., Corluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg-Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Gardasevic, J. (2018b). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018c). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Grasgrber, P., Sebera, P., Hrazdira, J., Cacek, J., & Kalina, T. (2016). Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Economic&Human Biology*, 21, 172-195.
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alps population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-37.
- Masanovic, B. (2018). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Spam and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont* 16(2), 1-6.
- Masanovic, B. (2018a). Tibia Length and Standing Heigh Relationshipt in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9-13. doi: 10.26773/smj.180202
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution*, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. *Journal of Contemporary Medical Sciences*, in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 27-31. doi: 10.26773/smj.180605
- Masanovic, B. (2018a). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Milašinović, R., Popović, S., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (39), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Matic, R., Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2016a). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(2), 21-3.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Jaksic, D., Vasiljevic, I., & Bjelica, D. (2016b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Feale Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(3), 15-8.
- Quanjer, P.H., Capderou, A., Mazociglu, M.M., Aggarwal, A., Popovic, S., Datta Banik, S., Tayie, F.A.K., Golshan, M., Ip, M.S.M., & Zelter, M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *European Respiratory Journal*, 44, 905-12.
- Pineau, J.C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinaric Alps. *C. R. Biol.*, 328(9), 841-6.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1-7.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract Book of the Sport Science Conference AESA 2017* (2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popovic, S., Bjelica, D., Georgiev, G., Krivokapic, D., & Milasinovic, R. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Macedonian Adults. *Anthropologist*, 24(3), 737-745.
- Popovic, S., Bjelica, D., Molnar, S., Jaksic, D., & Akpinar, S. (2013). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Serbian Adults. *International Journal of Morphology*, 31(1), 271-279.
- Popovic, S., Bjelica, D., Tanase, G.D. & Milasinovic, R. (2015). Body Height

- and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Bosnian and Herzegovinian Adolescents. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 4(1), 29-36.
- Popović, S., Gardasević, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017b). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Petković, J., Muratović, A. & Georgiev, G. (2014). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Macedonian Adolescents. In *Abstract Book of the 7th Conference for Youth Sport* (40), Ljubljana: Faculty of Sport, University of Ljubljana.
- Popović, S., Milašinović, R., Matić, R., Gardašević, J., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (29-30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Milašinović, R., Jakšić, D., Vasiljević, I., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., & Gardašević, J. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (38), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., Gardašević, J., & Rašidagić, F. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from Herzeg-Bosnia entity in Bosnia and Herzegovina. In *Book of Abstracts of IUAES Inter Congress "World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public"* (148), Dubrovnik: International Union of Anthropological and Ethnological Sciences.
- Popović, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Reeves, S.L., Varakamini, C., & Henry, C.J. (1996). The relationship between armspan measurement and height with special reference to gender and ethnicity. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 50(6), 398-400.
- Steele, M.F., & Chenier, T.C. (1990). Arm-span, height, and age in black and white women. *Ann. Hum. Biol.*, 17(6), 533-41.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Repulsions Ball in Table Tennis

Dusko Bjelica¹, Marina Vukotic¹, Jovan Gardasevic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The purpose of this research was to conclude how height and time of the duration of a bounce of table tennis ball are in the relation with prescribed (standard) pressure. The recording was performed by a professional digital rapid-cinocamera. The ball was released from the height of nine meters on a flat, solid surface. The surface of the collision was measured with portable contrast colours of the ball and surface before the collision with the surface and measurement of the surface prints on the ball and surface after the bounce. No matter how many times the ball was moving vertically down in free fall it did not have vertical rebound of four successive bouncing. The existance of ball asymmetry and consequences of that asymmetry predominantly had a negative effect on the determination of the height of culmination points. To establish certain legality in the repulsion of table tennis ball it is necessary to define two sizes: the spacial or height of culmination point of the ball of each rebound from one side, and time or the moment of the rebound of the ball on the other side. We can conclude that by the observation of the sum of the path from the moment of release to culmination point of the fourth rebound of the ball, the path and total duration of the four successive bouncing mostly depends on prescribed pressure.

Key words: Table Tennis, Table Tennis Ball, Bounce

Uvod

U današnjim uslovima života, sport predstavlja veoma važno područje u kojem čovjek na specifičan način može ispoljiti svoje, prije svega, stvaralačke kretne strukture (Bjelica i Fratrić, 2011). U okviru programa fizičkog razvoja igre imaju dominantnu ulogu, a među svim igrama najatraktivnije su igre loptom (Bjelica, 2014; Bjelica, Popović, & Gardašević, 2016b). Igre sa loptom postavljaju velike metaboličke zahtjeve za igrače (Bjelica, Popović, & Gardašević, 2016a) koji se karakterišu brojnim i raznovrsnim kompleksnim dinamičkim kineziološkim aktivnostima koje karakteriše veliki broj cikličnih (Gardašević, Vasiljević, i Bojanović, 2015; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016c; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016d, Sermakhaj, Popović, Bjelica, Gardašević, i Arifi, 2017; Gardašević, Bjelica, & Vasiljević, 2017a; Gardašević, Bjelica, & Vasiljević, 2017b) i acikličnih kretanja (Gardašević, Bjelica, Milašinović, i Vasiljević, 2016). U dobrom meču, svaki igrač čini mnogo elementarnih kontrakcija na terenu, pružajući niz složenih pokreta, na osnovu čega su igrači morali razviti osnovne i specifične motoričke sposobnosti osobine (Bjelica, Popović, Tanase, & Gardašević, 2017). S obzirom da se ova-

kav manevar odvija kontinuirano i dugotrajno, pored toga savremeni manevar, gdje već postoje dobro uskladene kombinacije, vrši se u optimalnoj brzini i u stanju maksimalnog zamora (Bjelica et al., 2016c). Sinteza pokreta u svakom dinamičkom stereotipu mora biti vrlo precizna. Svaki dinamički stereotip, mora tehnički skoro savršeno da se izvede u najvećoj brzini kretanja i sa najvećim stepenom zamorenosti (Bjelica, 2014).

Stoni tenis predstavlja sport u kome se takmiče dva ili četiri igrača, veoma je zanimljiva igra i brzo je prihvaćena širom svijeta (Zagatto, Kondrić, Knechtle, Nikolaidis, & Sperlich, 2017). Rezultat meča stoni tenisa nije ocijenjen na nivou motoričkih performansi, niti ko je trčao duže, ili ko je trčao brže, ili ko je skočio više, već po broju poena. To je je izuzetno dinamična i brza igra, koja bogatstvom pokreta spada u red polistrukturalnih sportskih igara (Bjelica, 2005). Stoga, svi manevarske pokrete tokom igre su podređeni kretanju lopte (Bjelica, Popović, Gardašević, & Krivokapić, 2016). Lopte su kuglastog oblika, ispunjene vazduhom i sa većim pritiskom od atmosferskog (Bjelica, 2014; Bjelica & Gardasevic, 2018). Najvažniji rekvizit svih igara je lopta (Karimi, Kudo, Razaghi,

Correspondence:

Montenegro Sport

M. Vukotic
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-mail: marinavuk@ac.me

& Navidbakhsh, 2015). Danas se proizvode sve vrste lopti čija se konstrukcija približava punoj simetriji, međutim, idealna simetrija lopte još nije dostignuta. Lopta je mašina, čijih svojstava svaki igrač mora biti u potpunosti svjestan (Bjelica, 2008).

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi kakvi u visina i

vrijeme trajanja odskoka stonoteniske lopte u odnosu na propisani (standardni) pritisak.

Metod

Istraživanje je sprovedeno sa stonoteniskom loptom koja je definisana određenim veličinama (Tabela 1.).

Tabela 1. Dimenzije stonoteniske lopte

Masa (kg)	Poluprečnik (m)	Obim (m)	Poprečni presjek (m ²)	Površina (m ²)	Zapremina (m ³)
0.00385	0.01885	0.1185	0.001116	0.004465	0.000028

Kuglasti oblik lopte je izabran zbog toga što se smjer kretanja lopte, nakon njenog odbijanja od podlage, može predvidjeti. U odnosu na ostala geometrijska tijela, specifičnost lopte je u tome što loptasto tijelo svoju zapreminu zatvara najmanjom površinom, što je lako utvrditi. Sva izračunavanja nepobitno potvrđuju da je svaka masa, ako je ukomponovana u loptasti oblik, zahvata najmanju površinu. Standardna stonoteniska lopta je stvorena (sa manjim odstupanjima) određenim veličinama sa puno simetrije od licenciranog proizvođača.

Ovo istraživanje je sprovedeno snimanjem kamerom slobodnog pada lopte i serije odskoka lopte nakon odbijanja od čvrste podlage. Snimanje je vršeno profesionalnom digitalnom rapid-kinokamerom JVC GI-HM750E sa pedeset snimaka u sekundi i ekspozicijom sek/100. Lopta je puštena na ravnu čvrstu podlogu sa visine od devet metara. Površina sudara lopte sa čvrstom podlogom se određivala prenosom kontrasnom bojom lopte i podlage prije sudara sa tlom i mjeđenje površine otiska na lopti i podlozi nakon odskoka. U slučaju sudara lopte u padu sa čvrstom podlogom, sila sudara zavisi od mase tijela koje se kreće i ubrzanja koje ima padajuće tijelo u trenutku sudara. Sudar elastičnih tijela odvija se u dvije faze. U prvoj fazi se materija sudarenih tijela sabija, pa se ta faza zove period sabijanja ili kompresija. Zbog elastičnih

osobina materija u sudaru, nakon kompresije odvija se druga faza sudara, koja se zove period vraćanja na prethodno stanje ili restitucija.

Prilikom samog postupka spuštanja stonoteniske lopte vazduh je bio pod propisanim (standardnim) pritiskom. U toku snimanja kamera je bila potpuno imobilisana. U projekciji kretanja lopte bili su izmjereni (u metrima) markeri, radi određivanja razmjere (R) između veličina na ekranu i realnih veličina (ekran R veličine prirodne i ekranske). Vrijeme trajanja kretanja mjereno je u sekundama. U obradu uzete su pozicije pada lopte i četiri odskoka. Izmjereno je vrijeme pređenog puta između svake pojedinačne pozicije. Na osnovu tih podataka izmjereni su put, brzina i ubrzanje za loptu u svakom snimljenom trenutku. U daljoj obradi sirovog materijala, prikazanog u rezultatima ovog istraživanja, izračunati su svi relevantni podaci, na osnovu kojih se repulzija, odnosno odskoci lopte sa punom simetrijom mogu kvantitativno izračunati. Svaki slobodni pad grafički će biti prikazan određenim sistematizovanim dijagramom.

Rezultati

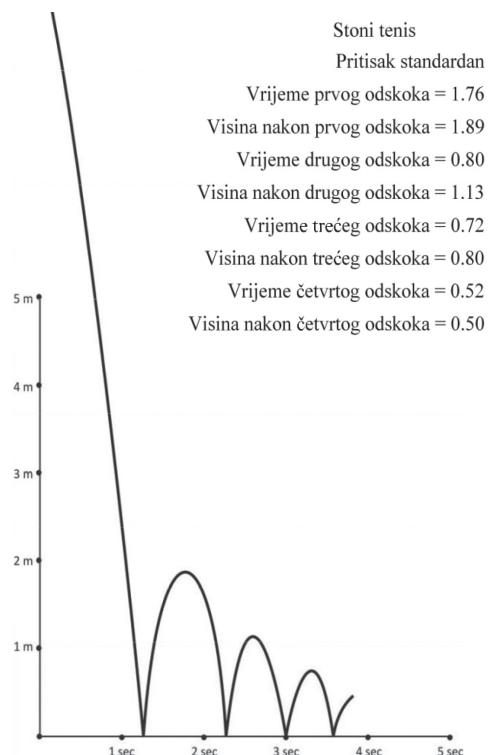
Prostornovremenski parametri repulzije stonoteniske lopte sa punom simetrijom prikazani su u Tabeli 2.

Tabela 2. Prostornovremenski parametri repulzije stonoteniske lopte

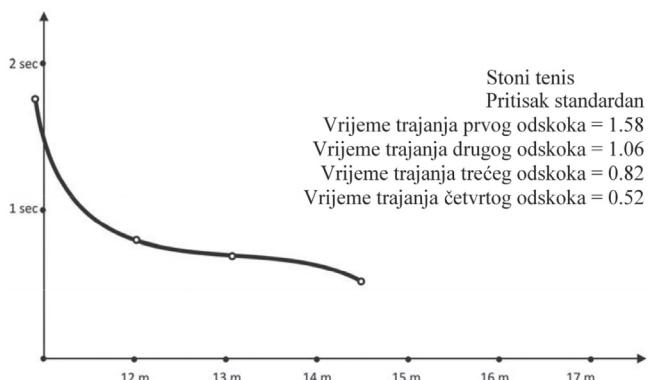
Prostorno vremenski parametri		vrijednosti
h1	Visina slobodnog pada (m)	9.00
t1	Vrijeme trajanja prvog padanja (s)	1.26
t2	Vrijeme trajanja prvog penjanja (s)	0.50
h2	Visina prvog odskoka (m)	1.89
t3	Vrijeme trajanja drugog padanja (s)	0.50
t4	Vrijeme trajanja drugog penjana (s)	0.30
h3	Visina drugog odskoka (m)	1.13
t5	Vrijeme trajanja trećeg padanja (s)	0.42
t6	Vrijeme trajanja trećeg penjanja (s)	0.30
h4	Visina trećeg odskoka (m)	0.80
t7	Vrijeme trajanja četvrtog padanja (s)	0.28
t8	Vrijeme trajanja četvrtog penjanja (s)	0.24
h4	Visina četvrtog odskoka (m)	0.50

U prvoj fazi, Dijagram 1. prikazuje faze prostornovremenskih parametara repulzije stonoteniske lopte sa punom simetrijom i četiri odbijanja odskoka od čvrste površine, zavisno od standardnog pritiska lopte. U vertikalnoj osi su

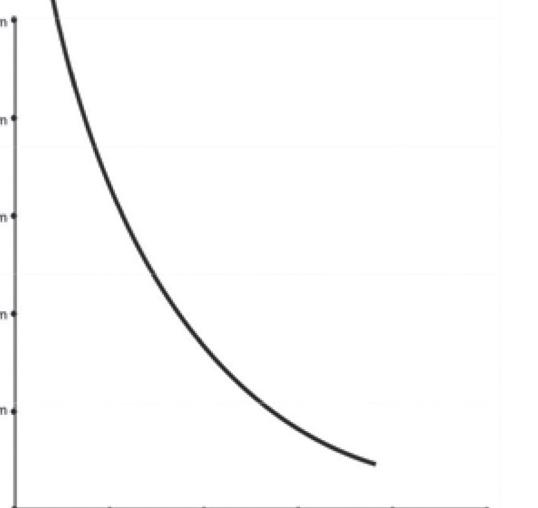
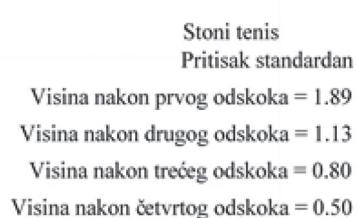
prikazane kulminacione tačke svakog odskoka mjerene u metrima, a u horizontalnom dijelu vrijeme trajanja svakog odskoka prikazano je u sekundama.

**Dijagram 1.** Vrijeme i visina odskoka (standardni pritisak lopte)

U drugoj fazi prikazan je interpolirani dijagram vremena trajanja pojedinačnih odskoka u funkciji pređenog puta sa upisanim podacima na Dijagranu 2.

**Dijagram 2.** Trajanje odskoka (standardni pritisak lopte)

Na Dijagramu 3. je prikazan interpolirani dijagram kulminacionih tačaka pojedinačnih odskoka u funkciji vremena, sa upisanim podacima.

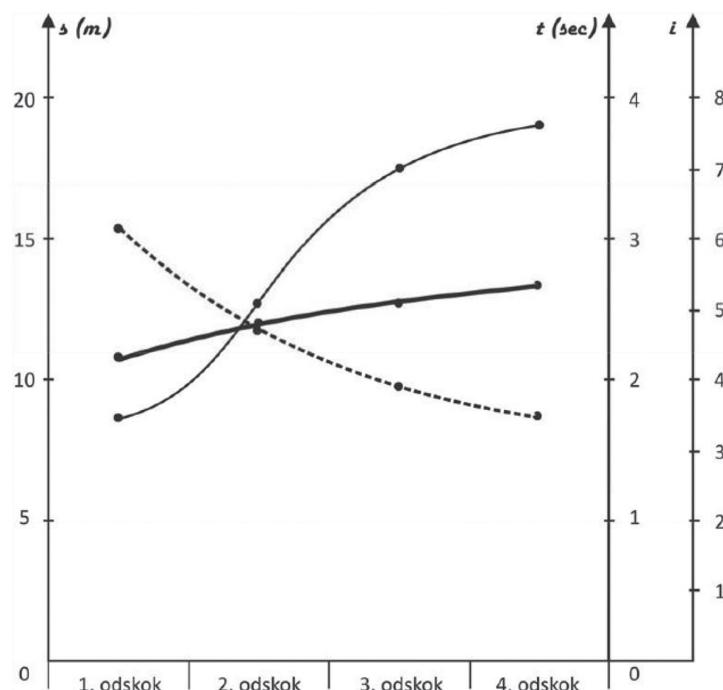
**Dijagram 3.** Visine odskoka (standardni pritisak lopte)

U sledećoj fazi su prikazani indeksi ukupnog vremena trajanja i pređenog puta za stonotenisku loptu za četiri odskoka (Tabela 3.).

Tabela 3. Indeks ukupnog vremena trajanja i pređenog puta za stonotenisku loptu za četiri odskoka

	Pređeni put	Vrijeme trajanja	Indeks=put/vrijeme
Nakon prvog odskoka	10.89	1.76	6.188
Nakon drugog odskoka	12.02	2.56	4.695
Nakon trećeg odskoka	12.82	3.28	3.909
Nakon četvrtog odskoka	13.32	3.80	3.505

Na Dijagramu 4. je prikazano ukupno vrijeme trajanja, ukupni pređeni put i indeks pritiska stonoteniske lopte.



Legenda: Tanja linija: ukupno vrijeme trajanja (t); Deblja linija: ukupno pređeni put (s); Isprekidana linija: indeks = s/t

Dijagram 4. Ukupno vrijeme trajanja i pređeni put (standardni pritisak lopte)

U narednoj fazi prikazani su koeficijenti stonoteniske lopte standardnog pritiska, za svako vrijeme trajanje i za svaku postignutu visinu (Tabela 4.).

Tabela 4. Koeficijent repulzije

Pritisak	Nakon prvog odskoka	Nakon drugog odskoka	Nakon trećeg odskoka	Nakon četvrtog odskoka	Prosječne vrijednosti odskoka
standardan	0.45	0.77	0.84	0.79	0.72

Diskusija

Većina kretanja u sportu se određuje prostorno vremenskim parametrima. Kretanje stonoteniske lopte u prostoru tokom vremena se najrealnije ocjenjuje planimetrijski, postavljanjem istraživačkih veličina u površinski prostor (Bjelica, 2014). Lopta, koliko god puta da se nakon spuštanja kretala vertikalno u slobodnom padu, nije imala vertikalni odskok od četiri sukcesivna odskakanja. Prisutnost asimetrije lopte i posljedice te asimetrije u velikoj mjeri su negativno uticale na određivanje visine kulminacionih tačaka. Koliko je ta asimetrija bila primjetna prilikom testiranja, još je bila primjetnija prilikom odskakanja lopte tokom eksperimenta. Da bi se moglo odrediti bar neke zakonitosti kod repulzije lopte, neophodno je odrediti dvije veličine: prostornu, odnosno visinu

kulminacione tačke težišta lopte svakog odskoka s jedne, i vremensku, odnosno trenutak odskoka, s druge strane.

Prilikom sprovođenja ovog eksperimenta, testirana je stonoteniska lopta, za koje je proizvođač garantovao da je licencirana kao propisana. Prilikom odskakanja lopte asimetrija je bila primjetna, i negativno je uticala na određivanje kulminacionih tačaka. Stonoteniska lopta koliko god puta da se nakon spuštanja kretala vertikalno u slobodnom padu, nije imala vertikalni odskok od četiri sukcesivna odskakanja. Posmatrajući zbir putanja od trenutka ispuštanja pa do kulminacione tačke četvrtog odskoka lopte kao i trajanje odskakanja lopte od početka slobodnog pada pa do kulminacione tačke četvrtog odskoka, može se zaključiti da pređeni put i ukupno trajanje četiri sukcesivna odskakanja najviše zavisi od standar-

dnog (propisanog) pritiska.

Generalno gledajući, na osnovu prikaza kulminacionih tačaka u rezultatima došlo je do smanjivanja visine i vremena prilikom svakog odskoka. Na osnovu navedenog utvrđeno je kako se ponašaju visina i vrijeme trajanja odskoka stonotenske lopte u odnosu na propisani (standardni) pritisak. Budući da kretanje lopte u predjelu kulminacionih tačaka relativno dugo traje, položaj lopte u tom predjelu zabilježen je u više tačaka, pa je stoga kulminaciona tačka kod svakog odskoka mogla da se odredi sa dozom nepreciznosti, i ta odstupanja ublažena su interpolacijom. Te pretpostavke bazirale su se na činjenici da je položaja lopte u fazi odskoka bilo premalo, pa se nije moglo tačno definisati da li te pozicije pripadaju posljednjim trenucima prije sudara ili početnim trenucima odskoka nakon sudara sa tlom. Ove su se pretpostavke i potvrdile na osnovu stohastičkih ponašanja visine i vremena trajanja odskoka, nakon opservacije Dijagrama 1. i 2. Na osnovu grafičkog prikaza Dijagrama 3. mogu se vidjeti vrijednosti kulminacionih tačaka pojedinačnih odskoka u funkciji vremena. Indeks otpora vazduha lopte ukazuje na razlike otpora vazduha, zavisno od performanse lopte. Najveći indeks otpora vazduha je kod stonotenske lopte, što potvrđuje činjenicu da je, pored veličine poprečnog presjeka, masa tijela značajan faktor u stvaranju otpora vazduha. Nakon izračunavanja koeficijenta repulzije za stonotensku loptu, za odskok utvrđeno je, sem u nekoliko izuzetaka u kojima je lopta zbog netolerantne asimetrije odskakala sa velikim otklonom od vertikale, da je koeficijent repulzije stonotenske lopte 0.72.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 13 September 2018 | **Accepted:** 17 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bjelica, D. (2005). *Sistematizacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2008). *Sportski trening*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D. i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D. (2014). *Repulzija sportskih lopti naučna studija*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija i Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., Popović, S., Gardašević, J., & Krivokapić, D. (2016). Dependence of Football Repulsion on the Pressure Within This Sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 452-8.
- Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2016a). Dependence of basketball repulsion on the pressure within this sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 125-31.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (185-189). Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016c). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (190-192). Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2016d). Pressure dependence of handball repulsion within this sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 1078-1083.
- Bjelica, D., Popović, S., Tanase, G.D., & Gardašević, J. (2017). Dependence of female ball in handball repulsion on the pressure within this sport. *Acta Kinesiologica*, 11(1), 67-72.
- Bjelica, D. & Gardašević, J. (2018). Volleyball elastic properties depending on ball pressure. *Sport Science*, 11(1), 45-51.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., & Bojanic, D. (2015). Six-week preparation period and its effects on coordination transformation with football players under 16. *Book of Abstracts 11th International Scientific Conference Management, Sport, Olympism* (36), Beograd: Fakultet za menadžment u sportu, Alfa univerzitet.
- Gardašević, J., Bjelica, D., Milašinović, R. & Vasiljević, I. (2016). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Sport Mont*, 14(2), 31-33.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016a). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont*, 14(1), 13-16.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016b). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation With Cadet Level Football Players. *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport "Sport Performance"* (43), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2017a). The strength of kicking the ball after preparation period with U15 football players. *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport „Sport Performance“* (65-66), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2017b). The Strength of Kicking the Ball after Preparation Period with U15 Football Players. *Sport Mont*, 15(2), 39-42.
- Karimi, A., Kudo, S., Razaghi, R., & Navidbakhsh, M. (2015). Measurement of the mechanical properties of the handball, volleyball, and basketball using DIC method: a combination of experimental, constitutive, and viscoelastic models. *Sport Sciences for Health*, 11(3), 295-303.
- Oliveira, A., Valladares, N., Vaz, L., & Joao, P. (2016). Evaluation of Scoring Skills and Non Scoring Skills in the Brazilian Super League Women's Volleyball. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 25-31.
- Sermashaj, S., Popović, S., Bjelica, D., Gardašević, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-1953. doi: 10.7752/jpes.2017.03191.
- Zagatto, A., Kondrić, M., Knechtle, B., Nikolaidis, P., & Sperlich, B. (2017). En ergetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. *Sports Sciences*, 36(7), 724-731.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Different Levels of Competition

Bojan Masanovic¹, Spasoje Spaic¹, Velisa Vukasevic²

¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro, ²Basketball Club Vizura, Belgrade, Serbia

Abstract

The purpose of this study was to describe morphological characteristics and body composition of the basketball players from Super League and Second League of Serbia as well as to make comparison between them. Forty-eight males were enrolled in the study, divided into two groups: twenty-four senior players from the Super League and twenty-four senior players from the Second Basketball League of Serbia. Morphological characteristics were evaluated by a battery of four variables: body height, body weight, arm span and leg length. Body composition was evaluated by a battery of two variables: Body mass index and body fat percentage. The standard central and dispersive parameters of all variables were calculated. The significance of the differences between the basketball players from the Super League and the Second League of Serbia was determined by a t-test for small independent samples. The purpose of this study is to describe the anthropometric characteristics and body composition of the basketball players, as well as to determine possible differences in relation to the ranking of the competition. The results showed that a significant difference was found for five variables among the group: body height, body weight, arm span, leg length and body fat percentage, while the difference was not observed for body mass index. Therefore, these findings may give coaches knowledge that there are significant differences between teams in relation to the rankings of the competition.

Key words: Basketball, Morphological Characteristics, Body Composition, Serbia

Introduction

Basketball as a sporting activity has evolved from an alternative game to a highly selective sports branch through its long-standing history, in which success is reserved exclusively for the most talented and most capable individuals (Vukasevic, 2010). It was initially a game designed and available to everyone, which lead to its incredibly rapid expansion and popularity around the world.

There is a wide range of motives for engaging an individual in active or recreational basketball playing, which is conditioned by the numerous desires and needs of the player himself (Vukasevic, Spaic, & Masanovic, 2018; Masanovic, 2018). Based on the needs of individuals and social groups, the desired levels of sports activities, the scale of values and the types of engagement in sports, we can distinguish several basic types of sports consumption:

developmental sport, recreational sport, standard sport, and top sport (Havelka & Lazarević, 1981). Developmental sport is conceived so that it is realized in teaching practice, with the basic aim of exercising physical exercise tasks (Bjelica & Krivokapic, 2011; Bjelica, 2002; Bjelica, 2005). Recreational sport is largely focused on maintaining psychophysical abilities at an optimum level, and is characterized by its free choice of physical activity (Bjelica, 2006a; Bjelica, 2006b). Standard sport is reflected in its mass and widespread presence in every living environment (Vukasevic, 2010). The top sport is defined as an activity aimed at achieving the highest sport results, where the basic measure of success is exactly the sport score (Havelka & Lazarević, 1981; Bjelica & Krivokapic, 2010; Bjelica & Krivokapic, 2012). The achievement of the highest sport results depends to a large extent on the timely selection of players (Masanovic, 2008; Masanovic,

Correspondence:

Montenegro Sport
V. Vukasevic
Basketball Club Vizura, Cara Dusana 105, 11080 Belgrade, Serbia
E-mail: velisavukasevic@yahoo.com

2009; Masanovic, Popovic, & Molnar, 2009; Popovic, Masanovic, Molnar, & Smajic, 2009; Popovic, Molnar, & Masanovic, 2010). Talent identification and efficient implementation of the transformational activities is a basic stage in the process of programming, planning and realization of the training process, which is largely based on the results of sports science and practice (Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016a; Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016a; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018; Mašanović, Vučković, Popović, & Bjelica, 2018). The selection criteria, which are multidisciplinary, fully cover the entire anthropological status of basketball players (Vukotic, 2010; Vukotic, 2011; Popovic, 2017; Vukasevic, Vukotic, & Masanovic, 2018).

The anthropometric characteristics and body composition of basketball players play a very important role in the selection of younger categories as well as in the quality of play in seniors' competition (Carter & Heath, 1990; Popovic, Smajic, Joksimovic, & Masanovic, 2010; Bjelica, Gardaevic, & Vasiljevic, 2018). Research confirms that the morphological structure of basketball players means distinctive body height and long extremities, and that the amount of subcutaneous fat tissue negatively affects the player's effectiveness and limits their motor and functional potentials (Popovic, Akpinar, Jaksic, Matic, & Bjelica, 2013; Masanovic, Vukotic, Bjelica, & Popovic, 2018; Popovic, Bjelica, Vukotic, & Masanovic, 2018; Vukotic, Corluka, Vasiljevic, & Bubanja, 2018; Vukotic, 2018). A successful basketball player must have certain morphological characteristics mutually different in relation to his specialty in the game (Saavedra, Þorgeirsson, Kristjansdottir, Halldorsson, Guðmundsdottir, & Einarsson, 2018; Cvoric, 2012). The amount of body fat is affected by genetic factors, but it depends much more on nutrition and physical activity (Misigoj-Durakovic, Matkovic, & Medved, 1995; Nikolaidis & Vassilios-Karydis, 2011; Sermajaj, Popovic, Bjelica, Gardasevic, & Arifi, 2017). The increase in sports fitness has the effect of reducing the percentage of body fat (Bošnjak, Bukovala, & Soudil, 1986). For the training technology of basketball players, information on the structure of morphological characteristics represents very important aspects of their transformation in the desired direction at any time in their career (Stojanovic, Calleja-Gonzalez, Mikic, Madic, Vučković, & Ostojić, 2016; Nepocatych, Balilionis, & O'Neal, 2017). Under the morphological characteristics of anthropological status, we take the processes of growth and man's ontogenetic development into account. (Bjelica & Fratric, 2011; Bjelica, 2013).

The first and most important element in defining a successful basketball player is precisely the anthropometric characteristics (Karalejić & Jakovljević, 2008). In addition to these dimensionalities, body composition and somatotyping of the player are mentioned as well. The morphological structure of the basketball player's body is based on the interaction of all anthropological measures that are predominantly influenced by genetic, endogenous, and exogenous, that is, environmental factors (Vukasevic, 2010). Congenital coefficient for the skeleton development is 0.98%, for volume 0.90%, and for subcutaneous fat 0.50%, and the greatest possible transformation by training and other exogenous influences is possible for the characteristics with a low innateness. Body mass is not highly genetically inherited, which means that the training process can affect its reduction, and the body-mass index (BMI), which is defined as the height-weight indicator of individual's nutrition, is also subject to changes under the influence of sports training (Strel, 2006).

Today, we have a better approach to a lot of knowledge in all areas, the athlete is brought to a high level of competence; records

in some disciplines are so high that the question is whether they are reachable any more (Masanovic, 2015). At the biggest sporting venues, a large number of almost equal sportsmen participate; slight differences between the super and top players decide the winner (Ramos-Campo et al., 2014; Masanovic & Vukasevic, 2009). Comparison of the players who compete at different competitive levels can help us understand what are the nuances that make the difference and help on the road to victory (Vukasevic et al., 2018). The morphological characteristics of basketball players of different quality are of crucial importance in determining the success of top athletes (Bjelica, 2004; Popovic, Bjelica, Jaksic, & Hadzic, 2014; Gusic, Popovic, Molnar, Masanovic, & Radakovic, 2017). Observing the details, expressed in the morphology of basketball players, we can find the crucial factors that separate them individually and give them a greater chance of success. In other words, we can assess the extent to which they affect quality and success in performance and competence in a certain ranking of competitions, that is, to determine the relation of individual characteristics, with the degree of competitive quality. The purpose of this study is to describe the anthropometric characteristics and body composition of the basketball players, and to determine possible differences in relation to the ranking of the competition.

Methods

The sample of respondents makes a total of 48 basketball players of senior age, divided into two sub-samples. The first sub-sample was made by 24 basketball players who play in the Super League of Serbia, with an average age of 25.08 ± 5.56 years, while the other sub-sample consisted of 24 basketball players who play in the Second League of Serbia, with an average age of 22.33 ± 3.89 years.

Anthropometric research was carried out in compliance with the basic rules and principles related to the selection of the measuring instruments and measurement techniques that are standardized according to the guidelines of the International Biological Program. For the purposes of this study, four variables of morphological measures were measured: body height (BH), body weight (BW), arm span (AS), leg length (LL), and two variables for assessing body composition: body mass index (BMI), and body fat percentage (FP). For this anthropometric measurement, standardized measurement instruments were used: Martini anthropometer and scale. All relevant anthropomorphic dimensions (except for the morphological characteristic - arm span that is measured by an anthropometer in standard conditions) are determined according to the standards of the International Biological Program. A Tanita scale, model BC-418MA was used to estimate body composition. The operating principle of this scale is based on the indirect measurement of body composition where a safe electrical signal is transmitted through the body via electrodes located in the separate unit. Tanita scale, thanks to its athletic mode, allows athletes to closely monitor their body weight, health and fitness, with all relevant parameters.

The data obtained through the research are processed by descriptive and comparative statistical procedures. For each variable, central and dispersion parameters, as well as asymmetry and flattening measures are processed. Differences in morphological dimensions and body composition of basketball Super league players and Second League players of Serbia were determined by using a discriminatory parametric procedure, t-test for small independent samples, with statistical significance of $p < 0.05$.

Results

In Tables 1 and 2, the basic descriptive statistical parameters of the anthropometric variables and body composition of two of the strongest Serbian leagues basketball players are presented, where the values of central and dispersive tendencies are calculated: arithmetic mean (Mean), standard deviation

(Std. Dev.), variance (Variance), minimal (Min) i maximal (Max) values, coefficients of curvature (Skewness) and elongation (Kurtosis). Central and dispersion parameters of the variables were analyzed first for the evaluation of the morphological characteristics and body composition of the basketball players that perform in the Serbian Super league (Table 1).

Table 1. Central and dispersion parameters of the variables for assessment of morphological characteristics and body composition of the basketball players from Serbian Super league

	Min	Max	Mean	Std.D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
BH	183.00	215.00	200.25	7.92	62.72	-.054	.472	-.224	.918
BW	80.00	116.00	96.63	9.84	96.85	.503	.472	-.620	.918
AS	184.00	226.00	204.08	10.55	111.29	.251	.472	-.498	.918
LL	108.00	129.00	117.88	4.89	23.94	.027	.472	.357	.918
BMI	18.82	26.78	24.07	1.62	2.63	-1.164	.472	3.908	.918
FP	8.00	16.10	10.67	2.14	4.56	.896	.472	.354	.918

Legend: body height (BH), body weight (BW), arm span (AS), leg length (LL), and two variables for the estimation of body composition: body mass index (BMI), and body fat percentage (FP).

Based on the central and dispersive parameters, the values of the Skewness and the variance, it can be noted that all the variables are within the normal distribution boundaries. It can be seen from the value of the Skewness that the variables of body mass, arm span, leg length and BMI have mild

asymmetry, which is not statistically significant for the weaker results because they have a positive sign; while the variables of body height and fat percentage have a negative sign which indicates that the results reside right from the value of the arithmetic mean, i.e. among the higher values. By the value of

Table 2. Central and dispersion parameters of the variables for assessment of morphological characteristics and body composition of the basketball players from Serbian Second league (N=24)

	Min	Max	Mean	Std.D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
BH	185.00	205.00	195.04	7.15	51.17	.100	.472	-1.503	.918
BW	79.00	105.00	90.96	8.52	71.65	.270	.472	-1.144	.918
AS	186.00	211.00	196.79	8.10	65.74	.409	.472	-1.229	.918
LL	102.00	123.00	112.92	5.79	33.56	.061	.472	-1.036	.918
BMI	22.16	26.25	23.87	1.10	1.21	.645	.472	-.222	.918
FP	7.70	16.10	12.43	2.46	6.10	.162	.472	-.709	.918

the Kurtosis, it can be seen that the variables of body height, body mass, and arm span show that the distribution is flatter than normal, that is, there are more results accumulated in the tails of distribution, while the variables of leg length, BMI and fat percentage show the peaked distribution, i.e. more results accumulated around the distribution center.

Based on the central and dispersive parameters, the values of Skewness and Kurtosis, for the players that perform in the second quality level of the competition in Serbia, it can be concluded that all variables are within the normal distribution boundaries. By the positive values of the Skewness in all variables, it is seen that most of the results are on left of

Table 3. T-test values between the arithmetic means of the variables for the evaluation of morphological characteristics and body composition of basketball players of Super League and Second League

Variables	Club	Mean	Std. D.	Std. E.M.	t-test	Sig.	Mean Diffe.
BH	Super league	200.25	7.92	1.62	2.391	.021	5.208
	Second league	195.04	7.15	1.46			
BW	Super league	96.63	9.84	2.01	2.132	.038	5.667
	Second league	90.96	8.52	1.74			
AS	Super league	204.08	10.55	2.15	2.685	.010	7.292
	Second league	196.79	8.11	1.66			
LL	Super league	117.88	4.89	0.10	3.203	.002	4.958
	Second league	112.92	5.79	1.18			
BMI	Super league	24.071	1.62	0.33	0.513	.610	0.205
	Second league	23.866	1.10	0.22			
FP	Super league	10.67	2.14	0.44	-2.644	.011	-.1763
	Second league	12.433	2.47	0.50			

the mean, on the side of weaker results. Negative values of flattening (variance) in all variables show that the distribution is flatter than normal, that is, it has more results accumulated in the tails of the distribution. In order to determine whether there are statistically significant differences in the analyzed variables of basketball players of the two of the best quality leagues of Serbia, the statistical procedure t-test (Table 3) was applied.

Based on the obtained t-test results, it can be noticed that there are statistically significant differences in five variables at the $p < 0.05$ significance level, namely body height, body mass, arm span, leg length, and body fat percentage, while statistically significant difference was not observed for the variable of body mass index. It can be concluded that a comparative analysis of morphological characteristics and body composition shows that the Super league basketball players of Serbia are considerably taller than the Second League basketball players; they have a significantly higher body mass, arm span and leg length, and their body fat percentage is significantly lower. When it comes to body mass index, a significant difference relating to the rank of competition is not noticeable.

Discussion

In his research (2010), Guarav points to the fact that basketball players are characterized by great body height, which is also an important parameter in the selection process of the players, and he lists the specifics of the game - the height of the hoop, and the constant need to surpass the opposing player, as the basic reasons for that. The advantage of tall players is the possibility to shoot from a shorter distance, to have a higher reach during jumping for the ball, as well as in blocking. If we compare the players from the highest quality Serbian league with the first teams after the last European Basketball Championship (EuroBasket), we can notice a certain difference in height, which is not statistically significant. According to the official data, the average height of the Slovenian champions is 199,5 cm, while the runner-up Serbia, and Spain, as the third, surpass 2,00m on average. If we take into account that these are the most successful national teams, the small difference in height in comparison to the basketball players of the Serbian Super League (198,37), is both logical and expected. Based on this, we come to the conclusion that the selection is well done, and that, from the body height aspect, Serbians as a nation could meet the needs of modern basketball, having in mind that the general population respondents were among the tallest in Europe (Popović, Bjelica, Molnar, Jakšić, & Akpinar, 2013; Popović, Bjelica, Tanase, i Milašinović, 2015; Popović, Bjelica, Georgijev, Krivokapić, & Milašinović, 2017; Popovic, 2016; Popovic, 2017a; Bjelica, Popović, Kezunović, Petković, Jurak, & Grasgruber, 2012; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018), which is an essential aspect during the selection process. Statistically significant lower height of the players from Second League of Serbia (194,88) should not worry us because it is only logical that the players of lower quality leagues should have weaker morphological predispositions (Popović et al., 2010).

The aim of this research is to describe the anthropometric characteristics and body composition of basketball players, and to determine the possible differences in relation to the rank of competitions. A sample of a total of 48 senior-age basketball players is divided into two sub-samples. The first sub-sample consists of 24 Serbian Super League players; the

average age is 25.08 ± 5.56 years, while the other consists of 24 Serbian Second League basketball players, the average age is 22.33 ± 3.89 years. The results were obtained by observing four variables for estimating morphological measurements and two for estimating body composition.

On the basis of the obtained results we can conclude that there is a statistically significant difference between the sub-samples in the five measured parameters, that is, the Super league basketball players of Serbia are significantly taller than the Second League basketball players; they have a significantly higher body mass, arm span and leg length while their body fat percentage is significantly lower, and there is no significant difference when it comes to body mass index. This points to a successful selection when it comes to the first of quality rankings of the competition, which is confirmed by the results of representative selection at major international competitions. Observed from the point of view of morphology and body composition, Serbian Second League Basketball players lag behind for Super League players, which is the logical consequence of successful selection of players, that is, a proof that players with the highest morphological potential are in the right place.

The results obtained by this research can serve as model parameters in evaluated variables for all other players of the same rankings in Serbia because the players of the highest quality teams of the mentioned rankings have been analyzed. It should be mentioned that those who wish to successfully play in the leagues where the highest quality basketball is played, must have characteristics defined by the standards for the sport, which is primarily reflected in the morphological dimensions and body composition.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 2 May 2018 | **Accepted:** 2 July 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Bjelica, D. (2002). *Opšti pojmovi sportskog treninga: (skraćena verzija)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2004). *Uticaj sportskog treninga na antropomotoričke sposobnosti: (fudbalskih kadeta Crne Gore)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2005). *Sistematizacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006a). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006b). *Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., & Fratić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D., Gardasevic, J., & Vasiljevic, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Sutjeska and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 31-5. doi: 10.26773/jaspe.180406
- Bjelica, D., i Krivokapić D. (2012). Uticaj fizičkog vježbanja na psihomotorne funkcije starijih osoba. *Zbornik rada Druge međunarodne konferencije Sportske nauke i zdravlje*, Banja Luka: Panaevropski univerzitet APEIRON, 191-6.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.

- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2011). *Teorija igre*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016a). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (185-189), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunović, M., Petković, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69–83.
- Bošnjak, V., Bukovala, P., Soudil, J. (1985). *Morfološke karakteristike košarkaša određene metodom Mateigka*. Beograd: SMG.
- Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping—Development and application*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Čvorović, A. (2012). The Influence of Basketball on the Asymmetry in the Use of Limbs. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 1(1), 15-19.
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Gaurav, V., Singh, M., & Singh, S. (2010). Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sports Management* 1(3), 28-32.
- Gusić, M., Popović, S., Molnar, S., Mašanović, B., Radaković, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players. *Sport Mont Journal*, 15(1): 3-6.
- Havelka, N., & Lazarević, Lj. (1981). *Sport i ličnosti*. Beograd: Sportska knjiga.
- Karalejić, M., & Jakovljević, S. (2008). *Teorija i metodika košarke*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Masanovic, B. (2008). *Determination of body composition of athletes*. Unpublished Master Thesis. Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Masanovic, B. (2009). Differences of anthropometrical status on top level handball players and non sportsmen. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 569-75.
- Masanovic, B. (2015). *Anthropological indicators of the proprioceptive training success with football players and students aged 15-16 years*. Unpublished Doctoral Dissertation. Novi Sad: University of Novi Sad.
- Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont*, 16(3), 19-24. doi: 10.26773/smj.181004
- Masanovic, B., & Vukasevic, V. (2009). Differences of anthropometrical status on basketball and handball players in junior stature. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 576-82.
- Mašanović, B., Popović, S., & Molnar, S. (2009). The differences in some anthropometric characteristics of elite football and basketball players. In *Book of Abstracts XLVIII Congress of Anthropological Society of Serbia* (87). Prolom Banja: Antrpološki Society of Serbia.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Masanovic, B., Vukotic, M., Bjelica, D., & Popovic, S. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Males Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Mašanović, B., Vukotić, M., Popović, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. In *Book of Abstract World Congress of Performance Analysis of Sport XII*. Zagreb: Facult of Kinesiology.
- Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Morphological anthropometry in sports. Zagreb, Croatia: Fakultet za fizičku kulturu.
- Nepocatych, S., Balilionsis, G., & O'Neal, E. K. (2017). Analysis of dietary intake and body composition of female athletes over a competitive season. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 57-65. doi: 10.26773/mjssm.2017.09.008
- Nikolaidis, P.T., & Vassiliou-Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian J Sports Med*, 2(2), 75-82.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banja-luka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017a). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Monten. J Sports Sci Med*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Georijev, G., Krivokapić, D. & Milašinović, R. (2017). Body height and its estimation utilizing arm span Measurements in Macedonian. *The anthropologis*, 24(3), 737-45.
- Popović, S., Bjelica, D., Molnar, S., Jakšić, D., & Akpinar, S. (2013). Body height and its estimation utilizing arm span Measurements in serbian adults. *Int. J. Morphol.*, 31(1), 271-9.
- Popović, S., Bjelica, D., Tanase, G., & Milašinović, R. (2015). Body Height and Arm Span in Bosnian and Herzegovinian Adults, *Monten. J. Sports Sci. Med.* 4(1), 29-36.
- Popovic, S., Bjelica, D., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Females Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60-61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Masanovic, B., Molnar, S., & Smajic, M. (2009). Determining Body Composition of Top Level Athletes. *Teme*, 33(4), 1534-49.
- Popovic, S., Molnar, S., & Masanovic, B. (2010). Differences of some anthropometrical characteristics on young football players and boys who don't do any sport. *Journal of Antrpological Society of Serbia*, 45, 273-9.
- Popovic, S., Smajic, M., Joksimovic, A., & Masanovic, B. (2010). The differences in body composition between football players of different rank competitions. *Sport Mont*, 8(23-24), 362-7.
- Popovic, S., Bjelica, D., Jaksic, D., & Hadzic, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *International Journal of Morphology*, 32(1), 267-74.
- Ramos-Campo, D.J., Martinez-Sanchez, F., Esteban-Garcia, P., Rubio-Arias, J.A., Bores, C.A., Clemente-Suarez, V.J., & Jimenez-Diaz, J.F. (2014). Body Composition Features in Different Playing Position of Professional Team Indoor Players: Basketball, Handball and Futsal. *Int. J. Morphol.*, 32(4), 1316-24.
- Saavedra, J. M., Þorgerísson, S., Kristjansdóttir, H., Halldorsson, K., Guðmundsdóttir, M. L., & Einarsson, I. P. (2018). Comparison of training volumes in different elite sportspersons according to sex, age, and sport practised. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(2), Ahead of Print. doi: 10.26773/mjssm.180906
- Sermakhaj, S., Popović, S., Bjelica, D., Gardašević, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-53. doi: 10.7752/jpes.2017.03191
- Stojanovic, M., Calleja-Gonzalez, J., Mikic, M., Madic, D., Drid, P., Vučković, I., & Ostojić, S. (2016). Accuracy and Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test in Well-Trained Young Basketball Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 5-10.
- Strel, J. (2006). Correlation of physical characteristics and general endurance: A comparison of 7- to 19-year-old pupils between 1983, 1993 and 2003. *Anthropological Notebooks* 12(2), 113-28.
- Vasiljević, I., Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2015). Analysis of nutrition of preschool-age and younger school-age boys and girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 426 – 8.
- Vukasevic, V. (2010). *Uporedna analiza morfoloških i motoričkih dimenzija košarkaša prvog i drugog ranga takmičenja srbije i crne gore*. Neobjavljena magistarska teza. Beograd: "Alfa" BK Univerzitet, Fakultet za međadžment u sportu.
- Vukasevic, V., Spaic, S., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between the basketball player first and second league in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 61-65. doi: 10.26773/jaspe.180711
- Vukasevic, V., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of morphological characteristics and body composition between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 21-25. doi: 10.26773/jaspe.180704
- Vukotić, M. (2010). *Nivo morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcional-*

nih sposobnosti sportista različitog sportskog usmjerenja. Neobjavljena magisterska teza. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.

Vukotić, M. (2011). Differences of anthropometric characteristic and motor abilities of different sport orientation. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 112-8.

Vukotic, M. (2018). Comparative analysis of antropmtric indicators of spor-tisis of different soprts guidance. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Perfor-*

mance" (75-76), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.

Vukotić, M., Čorluka, M., Vasiljević, I., & Bubanja, M. (2018). Differences in the Morphological Characteristics and Body Composition of Handball Players WHC Levalea in Montenegro and WHC Grude in Bosnia and Herzegovina. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.* 2(2018) 2: 49–53 Original scientific paper DOI: 10.26773/jaspe.180409

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Plav

Milos Kovacevic¹, Jovan Radulovic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The unusual height of Montenegrin inhabitants of the highland region has been recognised by European anthropologists more than 100 years ago. In light of rather sparse recent scientific literature, the purpose of this research study was to examine the body height in both sexes of Montenegrin adults nowadays. Furthermore, the relationship between arm span and body height, which varies in different ethnic and racial groups, was used as an alternative to estimating the body height for some groups of the population. The nature and scope of this study analyses 29 adolescents (14 men and 15 women) from Plav. The anthropometric measurements were taken according to the protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Means and standard deviations were obtained. A comparison of means of body heights and arm spans within and between the sexes were carried out using a t-test. The relationships between body height and arm span were determined using simple correlation coefficients and their 95% confidence interval. A linear regression analysis was then performed to examine the extent to which arm span can reliably predict body height. The results have shown that male from Plav are 180.80 ± 8.23 centimetres tall and have an arm span of 180.51 ± 8.26 centimetres, while female from Plav are 163.00 ± 6.33 centimetres tall and have an arm span of 164.12 ± 5.94 centimetres. Comparing the results with other studies has shown that both sexes of Plav are very tall.

Key words: Prediction, Standing Height, Arm Span, Kolasin

Uvod

Crna Gora se nalazi u jugoistočnoj Evropi, na Balkanskom poluostrvu. Teritorija Crne Gore zauzima približno 13.812 km². Graniči se sa Hrvatskom (14 km duga granica) na zapadu, Bosnom i Hercegovinom na sjeveru (225 km), Srbijom na istoku (203 km), Albanijom na jugu (172 km), a od Italije je razdvojena Jadranskim morem. Dužina obale je 293,5 km. Crna Gora je demokratska i multietnička republika. Osnovna etnička struktura Crne Gore je: 44,98% čine Crnogorci, 28,73% Srbi, 8,65% su Bošnjaci i 4,91% Albanci (Bjelica, Popović, Kezunović, Jurak, i Grasgruber, 2012). Geografski gledano, dijeli se na tri regije: planinski dio, centralni dio i primorje. Ovo istraživanje analizira odnos tjelesne visine i raspona ruku kod građana Plava, koji se teritorijalno nalaze na istočnom dijelu države i pripadaju sjevernoj regiji, što je i prikazano na slici 1. Plav je gradsko naselje i sjedište istoimene opštine. Prema

popisu iz 2011. godine imao je 3.717 stanovnika. Nalazi se u podnožju planinskog masiva Prokletije, na rijeci Lim. Površina opštine Plav iznosi oko 486 km². Istraživanja, koja su sproveli evropski antropolozi prije jednog vijeka, dokazala su pretpostavku da najvisočiji ljudi žive na prostoru Dinaridia (Pineau et al., 2005).

Dinarski Alpi prepoznati su kao područje sa visokom populacijom od evropskih antropologa prije više od 100 godina (Bjelica et al., 2012; Masanovic, 2018a; Gardašević, Rašidagić, Krivokapić, Čorluka, i Bjelica, 2017; Pineau, Delamarche, & Božinović, 2005). Imajući u vidu da savremeni Crnogorci, kao i drugi narodi sa prostora bivše Jugoslavije, spadaju više u dinarsku rasnu klasifikaciju nego u bilo koju drugu, istraživači ove studije pretpostavljeni su da adolescenti sa prostora opštine Plav mogu biti malo viši ili jednak visoki kao i najviši stanovnici Crne Gore, samim tim bi se našli u društvu najviših nacija u Evropi.

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

J. Radulovic
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400, Niksic, Montenegro
E-Mail: Jovanradulovicradule@gmail.com

**Slika. 1.** Teritorija Plava

Neuobičajna visina Crnogoraca je činjenica koja je primjечena od evropskih antropologa prije više od 100 godina. Uzorak od 800 crnogorskih muškaraca koji je mjerio Robert V. Ehrich početkom 20. vijeka davao je najveći prosjek u čitavoj Evropi 177cm, dok su neke oblasti imale tendenciju ka 178 centimetara (Bjelica et al., 2012; Popović, 2016). U međuvremenu je sproveden veliki broj istraživanja te Crnogorci sada nisu najviši, ali su i dalje u samom vrhu.

Naučna literatura nam je pokazala da je mjerjenje tjelesne visine izuzetno važna varijabla kada se procjenjuje nutritivni status (Arifi et al., 2017; Datta Banik, 2011), kada se procjenjuje rast djece, kada je potrebno ocjenjivanje osnovnih energetskih zahtjeva, prilagodavanje mjera fizičkog kapaciteta i predviđanje doziranja lijekova i postavljanje standarda fizioloških varijabli (npr. snaga mišića, brzina metabolizma, zapremine pluća i glomerularna filtracija). Međutim, tačan stepen ne može uvijek biti identifikovan i riješen na uobičajan način zbog raznih remetečih faktora kao što su na primer, paraliza, frakture, amputacija, skolioza i bol (Quanjer et al., 2014). Zbog ovog faktora, procjena tjelesne visine mora se dobiti na osnovu drugih pouzdanih antropometrijskih indikatora kao što su dužina ruku i stopala (Agnihotri, Purwar, Googoolybe, Agnihotri, & Jeebun, 2007; Arifi et al., 2017; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018a; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018b; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018c), visina koljena (Arifi et al., 2017; Karadag, Ozturk, Sener, i Altuntas, 2012), dužina podlaktice (Arifi et al., 2017), dužina grudnog koša (Arifi et al., 2017; Menezes et al., 2009), dužine kičmenog stuba (Arifi et al., 2017; Nagesh & Pradeep Kumar, 2006), sjedeća visina (Arifi et al., 2017; Gardasevic, 2018a; Masanovic, 2018b; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018d; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018e; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018f; Masanovic, Gardasevic, i Arifi,

2018g), dužina lopatice (Arifi et al., 2017; Campobasso et al., 1998), dužine tibije (Masanovic, 2018c; Gardasevic, 2018b; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018a; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018b; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018c), raspon ruku (Arifi et al., 2017; Bjelica i sar., 2012; Popović i Bjelica, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, Gardašević i Rašidagić, 2016; Dragutinovic, 2018; Dragutinovic, 2018a; Knezevic, 2018; Vukotic, 2018). Prema tome, svi navedeni antropometrijski indikatori, koji se koriste kao alternativa za procjenu relativne tjelesne visine, veoma su važni u svim slučajevima gore pogrobanim, a u kojima je tjelesna visina značajna te se ne može izmjeriti standardnom metodom. Takođe, važno je istaći da sve navedeno treba i mora primijeniti u sportskim naukama, budući da važnost tjelesne visine utiče na uspjeh u različitim sportskim disciplinama (Popović, 2017). Značajan je broj istraživanja koja su upućivala na korisnost primjenjivanja različitih tjelesnih parametara u procjenjivanju relativne tjelesne visine (Mašanović, 2017; Popovic, Arifi, & Bjelica, 2017; Popović i Bjelica, 2017; Popovic, Gardasevic, Masanovic, Arifi, & Bjelica, 2017; Kovacevic, 2018; Kovacevic, 208a; Knezevic, 2018a; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018), a ispostavilo se da je raspon ruku, upravo najpouzdaniji od svih ostalih (Masanovic, 2017).

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, autori ovog rada su se bazirali na crnogorsku teritoriju, te s toga, cilj ovog istraživanja bio je da se ispita tjelesna visina kod obo pola adolescenata opštine Plav, kao i da se utvrdi da li raspon ruku može biti adekvatna alternativna mjera za utvrđivanje relativne tjelesne visine.

Metod rada

U ovom istraživanju učestvovalo je ukupno 29 ispitanika (14 muškog i 15 ženskog pola) iz opštine Plav. Starost ispitanika kompletног uzorka iznosi 17.80 ± 0.41 . Raspon u godinama ispitanika bio je od 17 do 20 godina. Ključni kriterijumi za prihvatanje uzorka ispitanika muškog i ženskog pola bili su da: ispitanik dobrovoljno učestvuje u radu i da živi na prostoru opštine Plav.

Analiza je izvršena korišćenjem statističkog paketaza društvene nauke (SPSS) verzija 20.0. Za obje antropometrijske varijable obrađeni u centralni i disperzivni parametri u okviru osnovne statistike i to: raspon (minimalna i maksimalna vrijednost), aritmetička sredina i standardna devijacija. T-testom su provjerene razlike aritmetičkih sredina antropometrijskih varijabli u odnosu na pol ispitanika. Veza između tjelesne visine i raspona ruku je obrađena korelacionom analizom s pouzdanošću od 95%. Linearnom regresionom analizom je utvrđena predikcija raspona ruku na kriterijsku varijablu tjelesna visina.

Rezultati

Rezultati centralnih i disperzivnih parametara za ispitanike obo pola nalaze se u tabeli 1. Aritmetička sredina varijable

Tabela 1. Centralni i Disperzivni parametri antropometrijskih karakteristika

Ispitanici	tjelesna visina (AS ± SD)	raspon ruku (AS ± SD)
Muški	170.2 - 195.2 (180.80 ± 8.23)	170.1 - 195.5 (180.51 ± 8.26)
Ženski	152.8 - 173.0 (163.00 ± 6.33)	152.5 - 173.1 (164.12 ± 5.93)

tjelesna visina, kod ispitanika muškog pola iznosi 180.80 ± 8.23 cm, a varijable raspon ruku 180.51 ± 8.26 cm, što znači da je aritmetička sredina raspona ruku za 0.29 ± 0.03 cm manja. Kod ispitanika ženskog pola aritmetička sredina varijable tjelesna visina iznosi 163.00 ± 6.33 cm, a varijable raspon ruku 164.12 ± 5.93 cm, što znači da je aritmetička sredina raspona ruku za 1.12 ± 0.40 cm viša.

U tabeli 2 prikazani su rezultati koreacione analize između tjelesne visine i raspona ruku s pouzdanošću od 95% za ispitanike oba pola. Povezanost, odnosno korelacija između tjelesne visine i raspona ruku je statistički značajna na nivou 0.000 i kod ispitanika muškog i kod ispitanika ženskog pola. Koeficijenti korelacije su veoma visoki i kod ispitanika muškog pola taj koeficijent iznosi 0.989, a kod ispitanika ženskog pola 0.953.

du tjelesne visine i raspona ruku s pouzdanošću od 95% za ispitanike oba pola. Povezanost, odnosno korelacija između tjelesne visine i raspona ruku je statistički značajna na nivou 0.000 i kod ispitanika muškog i kod ispitanika ženskog pola. Koeficijenti korelacije su veoma visoki i kod ispitanika muškog pola taj koeficijent iznosi 0.989, a kod ispitanika ženskog pola 0.953.

Tabela 2. Koreaciona analiza između tjelesne visine i raspona ruku

Ispitanici	Koeficijent korelacijske	Interval pouzdanosti 95%	Nivo značajnosti
Muški	0.989	0.968 – 1.000	0.000
Ženski	0.953	0.893 – 0.992	0.000

Rezultati linearne regresione analize su prikazani u tabeli 3. Koeficijent regresije kod ispitanika oba pola je istovjetan s koeficijentom regresije iz prethodnih analiza, i veoma visok. Nivo značajnosti kod ispitanika oba pola iznosi 0.000, što znači da je raspon ruku adekvatna alternativna mjera tjelesnoj visini, tj. u odnosu na raspon ruku može se predvodi tjelesna visina kod ispitanika oba pola opštine Plav. To potvrđuju i koeficijenti determinacije, gdje za muškarce taj koeficijent

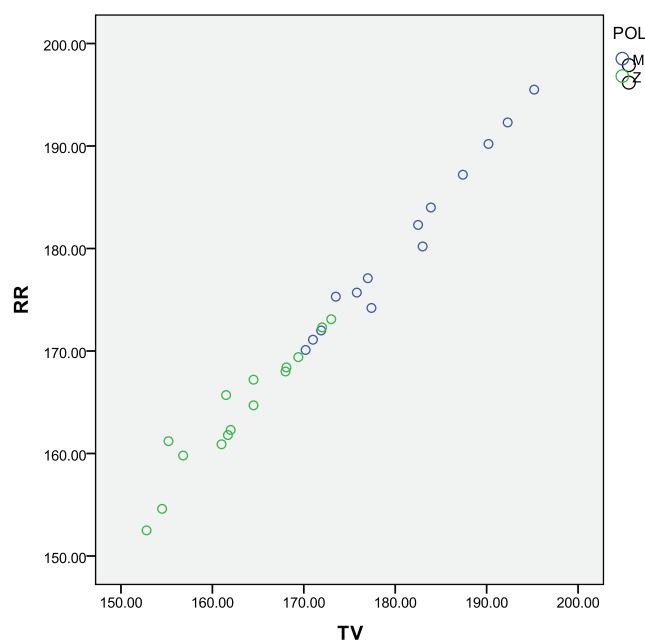
či da je raspon ruku adekvatna alternativna mjera tjelesnoj visini, tj. u odnosu na raspon ruku može se predvodi tjelesna visina kod ispitanika oba pola opštine Plav. To potvrđuju i koeficijenti determinacije, gdje za muškarce taj koeficijent

Tabela 3. Rezultati linearne regresione analize (predikcija raspona ruku na tjelesnu visinu)

Ispitanici	Koeficijent regresije	Standardna greška	Koeficijent determinacije %	t vrijednost	Nivo značajnosti
Muški	0.989	1.295	97.7	22.656	0.000
Ženski	0.953	1.984	90.9	11.392	0.000

objašnjava 97.70% varijabiliteta, a kod djevojaka 90.90% varijabiliteta, pa samo mali procenat ostaje neobjašnjen, odnosno pod uticajem drugih faktora koji nisu bili obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Parametri tjelesne visine i raspona ruku, kao i njihova veza prikazani su udrugreno za ispitanike oba pola pomoću skater dijagrama (dijagram 1).



Slika 2. Skater dijagram i veza između raspona ruku i tjelesne visine među oba pola

Diskusija

Ovim istraživanjem dobijeni su podaci koji pokazuju prosječnu visinu kod adolescenata oba pola građana opštine Plav i mogu biti korisni za upoređivanje sa drugim gradovima Crne Gore, izračunavanje prosjeka na nivou sjeverne regije kao i kompletne države. Rezultati su pokazali da su muškarci sa prostora opštine Plav, prosječno visoki 180.80cm, dok im je

prosječan raspon ruku 180.51cm. Dakle, uzimajući u obzir ovaj pokazatelj možemo zaključiti da su muškarci sa teritorije opštine Plav niži od prosjeka koji važi za kompletну mušku populaciju u Crnu Goru i iznosi 183.21cm, dok je raspon ruku takođe niži od prosjeka koji je utvrđen na nivou Crne Gore, a koji iznosi 185.71cm (Bjelica et al., 2012). Takođe, niži su od prosjeka koji važi za sjevernu regiju Crne Gore, koji iznosi

183.29cm, a raspon ruku je takođe niži od prosječnog sjeverne regije koji iznosi 184.29cm (Popović, Bjelica, Milašinović i Gardašević, 2016; Milašinović, Gardašević, i Bjelica 2017). Niži su od Bosanaca 183.9 cm (Popović i sar., 2015), Srba 182.0 cm (Popović i sar., 2013), Litvanca 180.6 cm (Tutkuviene, 2005), Islandana 180.6 cm (Dagbjartsson i sar., 2000), Hrvata 180.5 cm (Jureša i sar., 2012), Slovenaca 180.3 cm (Starc, & Strel, 2011), Čeha (Vignerova i sar., 2006). Popović (2017) sproveo je istraživanje, kako bi ispitao prosječnu tjelesnu visinu u opština Crne Gore i došao je do zanimljivih podataka. Prosječna visina Kolašinaca i Šavničana iznosi preko 185 cm, dok su u Danilovgradu, Nikšiću, Plužinama i Žabljaku, muškarci u prosjeku visoki preko 184 cm. Nasuprot tome, najniži Crnogorci koji u većoj mjeri umanjuju prosjek na nivou kompletne države, žive u Plavu, Andrijevici i na Cetinju, sa prosječnom visinom koja iznosi 181 cm.

Kada su u pitanju adolescentkinje nastanjene na teritoriji opštine Plav, njihova prosječna tjelesna visina iznosi 163.00 cm, pa se može konstatovati da kao i njihovi sugrađani, spadaju među najniže u Crnoj Gori, a samim tim i u Evropi. Ako se uporedi prosječna visina adolescentkinja opštine Plav sa prosjekom koji važi za sjevernu regiju Crne Gore dolazi se do saznanja da su Plavljanke niže od prosjeka koji je dobijen za sjevernu regiju i iznosi 168.96cm. Isti je slučaj i sa prosječnim rasponom ruku adolescentkinja sjeverne regije koji iznosi 167.71cm (Milašinović, Popović, Bjelica, i Vasiljević, 2016). U poređenju sa relevantnim istraživanjima, ispred njih su se našle djevojke iz Bosne 171.8 cm (Popović i sar., 2015) i Holandije 168.8 cm (Statistics Netherlands, 2016).

Imajući u vidu istraživanje koje je sprovedeno na teritoriji opštine Tivat, na osnovu koga je utvrđeno da prosječna tjelesna visina adolescenata te poštine iznosili 182.36 cm, može se konstatovati da je prosječna tjelesna visina adolescenata opštine Plava od 180.80cm značajno niža. Kada su u pitanju adolescentkinje opštine Plav, njihova prosječna tjelesna visina iznosi 163.00 cm, za razliku od adolescentkinja opštine Tivat, čija prosječna tjelesna visina iznosi 168.96 cm, što govori da je i kod ženske populacije poredivši ova dva grada, značajna razlika. Kada je u pitanju raspon ruku, kod adolescenata opštine Plav utvrđeno je da iznosi prosječno 180.51 cm, dok kod adolescenata opštine Tivat raspon ruku prosječno iznosi 180.79 cm, pa se može konstatovati da raspon ne pokazuje tolike razlike kao tjelesna visina. Kada je u pitanju raspon ruku kod djevojka u obije opštine, djevojkama iz Plava izračunata je vrijednost od 164.12 cm, dok je kod djevojaka iz Tivta raspon ruku iznosio 166.15 cm, pa se može uočiti da postoji značajna razlika između ovih pokazatelja. Postojanje ovakvih varijacija nam potvrđuje potrebu za izradom posebnih modela visine za svaki dio u Crnoj Gori (Milašinović i sar., 2016).

Takođe u obzir se mora uzeti i činjenica da su u ovom istraživanju učestvovali adolescenti, što odmah navodi na činjenicu da njihov rast nije u potpunosti završen. Rezultati su nam pokazali da raspon ruku kod adolescenata opštine Plav, jeste adekvatna alternativna mjera tjelesnoj visini. Naredna istraživanja bi trebalo sprovoditi po principu regionalne podjele države, odnosno da se na taj način utvrdi da li postoje razlike u odnosu na geografsko područje, koje značajno utiču na prosječnu tjelesnu visinu kompletne populacije, kod oba pola, ali i njenu povezanost sa rasponom ruku. Ovo istraživanje može poslužiti kao još jedna baza, za dalje naučne radeve koji će se baviti ovom problematikom u cilju dolaska do relevantnih informacija, te samim tim unaprijedenja nauke.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 13 September 2018 | **Accepted:** 11 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Agnihotri, A. K., Purwar, B., Googoolybe, K., Agnihotri, S., & Jeobun, N. (2007). Estimation of stature by foot length. *J. Forensic Leg. Med.* 14(5), 279-83.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont.* 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Arifi, F., Bjelica, D., Sermashaj, S., Gardasevic, J., Kezunovic, M., & Popovic, S. (2017). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1161-7.
- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G. & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69-83.
- Campobasso, C. P., Di Vella, G., & Intronza, F. Jr. (1998). Using scapular measurements in regression formulae for the estimation of stature. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 74(7-8)75-82.
- Datta Banik, S. (2011). Arm span as a proxy measure for height and estimation of nutritional status: a study among Dhimals of Darjeeling in West Bengal India. *Ann. Hum. Biol.* 38(6), 728-35.
- Dragutinovic, K. (2018). Relationship between arm span measurements and body height in Herceg Novi. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 27-32. doi: 10.26773/jaspe.180705
- Dragutinovic, K. (2018a). Relationship between arm span measurements and body height in Bar. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 111-115. doi: 10.26773/jaspe.180719
- Gardasevic, J. (2018a). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Gardasevic, J. (2018b). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont.* 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018c). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardasevic, J., Rasidagic, F., Krivokapic, D., Corluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg-Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Karadag, B., Ozturk, A. O., Sener, N., & Altuntas, Y. (2012) Use of knee height for the estimation of stature in elderly Turkish people and their relationship with cardiometabolic risk factors. *Arch. Gerontiol. Geratr.* 54(1), 82-9.
- Knezevic, M. (2018). Relationship between arm span measurements and body height in Bijelo Polje. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 143-147. doi: 10.26773/jaspe.180725
- Knezevic, M. (2018a). Relationship between arm span measurements and body height in Mojkovac. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 165-169. doi: 10.26773/jaspe.180729
- Kovacevic, M. (2018). Relationship between arm span measurements and body height in Danilovgrad. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 33-37. doi: 10.26773/jaspe.180706
- Kovacevic, M. (2018a). Relationship between arm span measurements and body height in Kolasin. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 149-153. doi: 10.26773/jaspe.180726
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alpes population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-7. doi: 10.26773/jaspe.171006

- Masanovic, B. (2018a). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Span and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont* 16(2), 1–6.
- Masanovic, B. (2018b). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B. (2018c). Tibia Length and Standing Height Relationship in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9–13. doi: 10.26773/smj.180202.
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. Anthropologie–International Journal of Human Diversity and Evolution, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. Journal of Contemporary Medical Sciences, in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 27–31.
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Menezes, R. G., Kanchan, T., Kumar, G. P., Rao, P. P., Lobo, S. W., Uzsal, S., Krishnan, K., Kalthur, S. G., Nagesh, K. R., & Shettigar, S. (2009). Stature estimation from the length of the sternum in South Indian males: a preliminary study. *J. Forensic Leg. Med.* 16(8), 441–3.
- Milašinović, R., Gardašević, J., & Bjelica, D. (2017). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. *Arta Kinesiologica*, 11(2), 75–80.
- Milašinović, R., Popović, S., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from northern region in Montenegro. In Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life" (39), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Nagesh, K. R., & Pradeep Kumar, G. (2006). Estimation of stature from vertebral column length in South Indians. *Leg. Med.* 8(5):269–72.
- Pineau, J. C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinaric Alps. *C. R. Biol.*, 328(9), 841–6.
- Popovic, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5–6), Banjaluka: University of Banja-Luka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81–7.
- Popovic, S., Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3–7.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract Book of the Sport Science Conference AESA 2017*(2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popovic, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1–7.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., & Gardašević, J. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (38), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., Gardašević, J., & Rašidagić, F. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from Herzeg-Bosnia entity in Bosnia and Herzegovina. In *Book of Abstracts of IUAES Inter Congress "World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public"* (148), Dubrovnik: International Union of Anthropological and Ethnological Sciences.
- Quanjer, P.H., Capderou, A., Mazociglu, M.M., Aggarwal, A., Popovic, S., Datta Banik, S., Tayie, F.A.K., Golshan, M., Ip, M.S.M., & Zelter, M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *European Respiratory Journal*, 44(4), 905–912.
- Vukotic, M. (2018). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male and female adolescents from Danilovgrad and Cetinje. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 117–121. doi: 10.26773/jaspe.180720

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Evaluation of the Physical Activity Level of Elderly Women in the Canton of Sarajevo in Bosnia and Herzegovina

Izet Bajramovic¹, Dusko Bjelica², Munir Talovic¹, Haris Alic¹, Slavenko Likic¹

¹University of Sarajevo, Faculty for Sport and Physical Education, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, ²University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro

Abstract

The aim of this study was to determine the level of physical activity of elderly women living in the Canton of Sarajevo in Bosnia and Herzegovina. The sample consisted of 115 subjects, divided in two sub-sample: first group aged 50-59 (54.87 ± 2.59), N = 75; and second group aged 60-69 (64.52 ± 2.80), N = 40. Data collection was obtained using a long version of the International Physical Activity Questionnaires (IPAQ). After the results analysis, a high overall level of physical activity of the treated sample of elderly women was determined. The first group of elderly women (age 50-59) achieved the total work MET 13990.56 ± 11012.0 ; the second group of elderly women (age 60-69) achieved the total work MET 9921.02 ± 7861.13 . Determined exceptionally heavy physical activity (MET) was the most dominant mode of energy consumption in the case of both elderly women groups, was not expected. The first group was more physically active compared to the second group of elderly women ($p < 0.05$). This research has confirmed that physical activity decreases with age. Promoting physical activity to improve the quality of life of elderly people should be a priority task of health policy of all local communities. It is important to provide appropriate ways of information about the health status of elderly people in order to determine priorities, and accordingly plan appropriate programs of physical activity.

Key words: Metabolic equivalent of MET, Older age, Health, Local community

Uvod

Biološkim procesom starenja se snižava nivo tjelesnih funkcija čovjeka. Biološke promjene se ogledaju u smanjenoj radnoj sposobnosti, bržem zamaranju, te sporijem oporavku nakon fizičkih aktivnosti. Starenjem se smanjuje tolerancija na glukozu i osjetljivost na inzulin, što se može poboljšati primjenom redovne fizičke aktivnosti (Bjelica, 2010). Visoki nivo inzulina, kao i nizak nivo mišićne snage i tjelesne mase predstavljaju faktore koji zajedno najviše doprinose riziku razvoja metaboličkog sindroma (Atlantis, Martin, Haren, Taylor, & Wittert, 2009).

Poznato je da fizička aktivnost (FA) podrazumijeva bilo kakav tjelesni pokret koji je proizведен radom skeletnih mišića, te utiče na energetsku potrošnju. Fizička aktivnost se može,

u svakodnevnom životu, kategorizovati u različitim područjima zanimanja, slobodnog vremena, sporta, kućnih poslova ili drugih aktivnosti (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Odgovarajućim fizičkim aktivnostima ne može se zaustaviti proces starenja, ali se može usporiti opadanje i održati visok nivo bioloških funkcija čovjeka. Naime, redovnim sudjelovanjem (dnevno 30 minuta tokom većine dana u sedmici) u aktivnostima umjerenog intenziteta (kao što su hodanje, penjanje uz stepenice, vožnja bicikla ili vrtlarstvo) postupno se akumulira i povećava dnevna energetska potrošnja, te također održava mišićna snaga. Ovakve fizičke aktivnosti ne moraju biti izrazito teške kako bi se poboljšala fizička kondicija, te ih takođe treba poticati u slučaju starijih osoba (DiPietro, 2001).

Nivo energetske potrošnje tokom fizičkih aktivnosti mo-

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

S. Likic

University of Sarajevo, Faculty for Sport and Physical Education, Patriotske lige 41, 71 000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

E-mail: slikic@fasto.unsa.ba

že se odrediti pomoću metaboličkog ekvivalenta (MET – Metabolic Equivalent of Task), a koji se pri određenoj fizičkoj aktivnosti izračunava na osnovu potrošnje kiseonika po kilogramu tjelesne mase. Jedan MET odgovara nivou metabolizma u stanju mirovanju i iznosi 3,5 ml O₂/kg/min. Cilj ovog istraživanja je utvrditi nivo fizičke aktivnosti starijih žena koje su nastanjene u Kantonu Sarajevo, u Bosni i Hercegovini.

Veći nivo ukupne FA je značajno povezan sa manjim zdravstvenim rizicima, a pozitivni efekti mogu nastati i pri nižim nivoima FA (do 3000-4000 MET min/sedmično). Na primjer, osobe sa ukupnim nivoom FA od 600 MET min/sedmično, što je ujedno minimalni preporučeni nivo FA, imaju 2% manji rizik od dijabetesa u odnosu na fizički neaktivne osobe. Povećanjem FA sa 600 na 3600 MET min/sedmično smanjuje se rizik za dodatnih 19%. Uspoređujući nedovoljno aktivne osobe (ukupna aktivnost <600 MET min/sedmično) sa visoko aktivnim osobama (ukupna aktivnost ≥8000 MET min/sedmično), ustanovljeno je smanjenje različitih zdravstvenih rizika u slučaju osoba koje pripadaju visoko aktivnoj kategoriji. Ovi zdravstveni rizici su se odnosili na smanjenje rizika od raka dojke za 14%; raka debelog crijeva za 21%; dijabetesa za 28%; ishemijsku bolest srca za 25%; i ishemijski moždani udar za 26% (Kyu, Bachman, i sar. 2016).

Metod

Uzorak ispitanika su predstavljale osobe ženskog pola (N=115), nastanjene u Kantonu Sarajevo u Bosni i Hercegovini. Uzorak je prema hronološkoj starosti raspodijeljen na dva sub-uzorka. Prvu grupu su činile žene u starosti 50-59 godina, od kojih je 70,67% bilo nastanjeno na području grada, dok je ostatak od 29,33% bio nastanjen u ostalim prigradskim naseljima ili selima. Drugu grupu su činile žene u starosti 60-69 godina, od kojih je 85% bilo nastanjeno na području grada, dok je ostatak od 15% bio nastanjen u ostalim prigradskim naseljima ili selima. U svrhu ovog istraživanja, ispitanici su dobrovoljno ispunili Međunarodnog upitnik samo-procjene fizičke aktivnosti (IPAQ – International Physical Activity Questionnaires) odnosno njegovo dugu verziju (Craig, Marshall, Sjostrom, Bauman, Booth, Ainsworth, Pratt, Ekelund, Yugve, Sallis, & Oja 2003). Ovim upitnikom su obuhvaćena četiri područja djelovanja: fizička aktivnost na poslu; fizička aktivnost u prevozu; kućni poslovi, održavanje kuće i briga za porodicu; te rekreacija, sport i fizička aktivnost u slobodnom vremenu.

Anketiranje je sprovedeno tokom oktobra i novembra 2017. godine. Anketni upitnici su u slučaju 21 osobe, a koje su prijavile mjesto stanovanja izvan Kantona Sarajevo ili neodgovarajuću godinu rođenja u odnosu na kriterij 50-69 godina starosti, izostavljeni iz analize.

Tabela 1. Osnovne karakteristike uzorka ispitanica

Starosna dob	AS±SD	Procent (%)
50-59	54,87±2,59	65,22
60-69	64,52±2,80	43,78

Rezultati su izraženi u MET min/sedmično. MET rezultat se posebno izračunava za svaku vrstu aktivnosti (Ainsworth, Haskell, Whitt i sar., 2000). Različiti nivoi FA su klasifikovani u odnosu na stopu energetske potrošnje kao: teška FA, umjere-

na FA i hodanje. Za analizu IPAQ podataka koriste se sljedeće vrijednosti, odnosno formule kojima se izračunava nivo FA za svako područje (tabela 2). Također, zbirom trajanja FA u svim tretiranim područjima se dobiva ukupni FA.

Tabela 2. Određivanje nivoa energetske potrošnje pri fizičkim aktivnostima

FA	Formula
Hodanje = 3.3 MET	3.3 = vrijeme FA u minutama * broja dana u sedmici
Umjerena FA = 4.0 MET	4.0 = vrijeme FA u minutama * broja dana u sedmici
Teška FA = 8,0 MET	8.0 = vrijeme FA u minutama * broja dana u sedmici
Ukupna FA MET-min u sedmici	Hodanje + umjerena FA + teška FA

Podaci su obrađeni korištenjem statističkog paketa (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Izračunata je aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD) metaboličkog ekvivalenta (MET - Metabolic Equivalent Task), posebno za svako područje FA. Razlika u nivou FA između dvije grupe ispitanica je utvrđena primjenom t-testa za nezavisne uzorke, na postavljenom nivou statističke značajnosti od $p<0.05$.

Rezultati

Pregledom deskriptivnih parametara varijabli za procjenu energetske potrošnje pri fizičkim aktivnostima, primjetne su veće vrijednosti aritmetičkih sredina u svim tretiranim varijablama, u slučaju grupe žena u starosti 50-59 godina (tabela 3). Uvidom u rezultate standardnih devijacija, evidentna je veća varijabilnost svih rezultata. Rezultati Levenovog testa (Levene's Test for Equality of Variances), gdje je p-vrijednost >0.05 ukazuju da je pretpostavka o jednakim varijacijama (Equal variances assumed) ispunjena kod varijabli ukupne aktivnosti u prevozu (.010); ukupne aktivnosti u dvorištu i kući (.604); ukupne aktivnosti u slobodnom vremenu (.856); ukupne ak-

tivnosti umjerenog intenziteta (.059); i ukupne izrazito naporne aktivnosti (.095). U slučaju varijabli ukupne aktivnosti na poslu (.005); ukupno hodanje (.034); i ukupan rad (.037), gdje je p-vrijednost <0.05 , ova pretpostavka nije tačna (Equal variances not assumed), te su rezultati morali biti korigovani. U konačnici, može se zaključiti da ukupna fizička aktivnosti na poslu, ukupno hodanje, kao i ukupni rad (.037), statistički značajno razlikuje dvije grupe žena različite starosne dobi ($p<0.05$).

Uvidom u dobivene rezultate istraživanja, može se konstatovati visoki nivo fizičkih aktivnosti starijih ženskih osoba nastanjениh u Kantonu Sarajevo. Ispitanice prve grupe žena (starosti 50-59 godina) su dvostruko fizički aktivnije u području aktivnosti na poslu (MET) u odnosu na grupu starijih žena (starost 60-69 godina). Prva grupa starijih žena ostvaruje najveću energetsku potrošnju u području fizičkih aktivnosti u prevozu (MET), za razliku od druge grupe starijih žena koje ostvaruju najveći nivo aktivnosti u dvorištu i kući (MET) u odnosu na preostala područja. Iako je potrošnja energije na zadovoljavajućem nivou u slučaju obje grupe ispitanica, ova

Tabela 3. Fizička aktivnost tretiranih grupa žena starije dobi u proteklih sedam dana

	50-59 (N=75) Mean±S.D.	60-69 (N=40) Mean±S.D.	Sig. (2-tailed)
Ukupne aktivnosti na poslu (MET)	4126.46±6623.93	1962.02±4171.77	.034
Ukupne aktivnosti u prevozu (MET)	4259.36±5573.49	2673.75±2798.23	.094
Ukupne aktivnosti u dvorištu i kući (MET)	2934.61±3898.60	2766.95±3606.29	.822
Ukupne aktivnosti u slobodnom vremenu (MET)	2391.12±3702.03	2151.55±3927.99	.747
Ukupno hodanje (MET)	3817.44±3964.93	2489.02±2695.04	.036
Ukupne aktivnosti umjerenog intenziteta (MET)	2625.60±3177.71	1748.00±2558.36	.135
Ukupne izrazito naporne aktivnosti (MET)	7120.32±6526.89	5468.00±5346.70	.172
Ukupni rad (MET)	13990.56±11012.0	9921.02±7861.13	.024

Legenda: Mean – Aritmetička sredina; S.D. – Standardna devijacija; Sig. – Statistička značajnost

potrošnja je najniža kroz fizičku aktivnost u slobodnom vremenu (MET), u uporedbi sa preostalim područjima.

Upoređujući dobivene rezultate sa istraživanjem koje je realizovano na uzorku žena identične starosti na području grada Podgorice i Bara u Crnoj Gori (Knežević, 2018), može se konstatovati da su žene na području Kantona Sarajevo (BiH) ostvarile veći ukupni fizički rad (MET). Ova razlika je manje izražena u slučaju starosne grupe 60-69 godina. Najveća razlika je prisutna u okviru fizičke aktivnosti u prevozu, gdje su starije žene iz Kantona Sarajevo ostvarile veći nivo aktivnosti u slučaju obje starosne grupe. Ova razlika je takođe prisutna u odnosu na starije muške osobe sa područja Bara i okoline (Kovačević, 2018), kao i Nikšića i okoline (Mitrović, 2018), u Crnoj Gori. Najveći nivo energetske potrošnje su obje grupe starijih žena ostvarile kroz izrazito naporne fizičke aktivnosti.

Diskusija

Evidentno je da procesom biološkog starenja, fizičke aktivnosti opadaju u slučaju starijih žena nastanjenih u Kantonu Sarajevo (BiH). Prema Popoviću, Bjelici, Vukotićevoj & Mašanoviću (2018), prevalencija fizičke neaktivnosti među starijim crnogorskim ženama je relativno visoka, te se povećava u skladu sa starosnom dobi. Isti slučaj je takođe konstatovan na starijoj muškoj populaciji (Mašanović, Vukotić, Bjelica, & Popović, 2018). Kritični prag koji se odnosi na gubitak snage, upravo zavisi od životne dobi (Zatsiorsky & Kraemer, 2009). Nivo potencijala snage značajno opada tokom šeste decenije (15%), dok je najveći tokom sedme decenije života (30%). Sharkey & Gaskill (2008) navode da aerobne sposobnosti opadaju za 8-10% tokom svake decenije života, međutim ova tendencija je manje izražena u slučaju umjereno aktivnih osoba, te iznosi 4-5%. Kod izrazito aktivnih osoba tendencija opadanja aerobnih sposobnosti tokom svake decenije života može biti veoma mala, te iznosi 2% ili manje.

Niži stepen zaposlenosti druge grupe žena (starosti 60-69 godina) u odnosu na prvu grupu žena (starosti 50-59 godina) može posljedično imati dodatne fizičke aktivnosti u dvorištu i kući, što je područje u kojem je utvrđena najveća stopa energetske potrošnje.

Korištenje slobodnog vremena, upražnjavajući pri tom zdravu fizičku aktivnost s ciljem upravljanja vlastitim zdravljem, treba da postane prioritet u životu starijih osoba. Istraživanja potvrđuju da starije osobe koje su ostale fizički aktivne imaju veći nivo snage nego neaktivne osobe, što takođe upućuje na povezanost fizičke aktivnosti i psihomotornih funkcija starijih osoba (Bjelica, & Krivokapić, 2010). Uspostavljanje i održavanje visokog nivoa fizičke aktivnosti, koja uzrokuje dodatnu energetsku potrošnju, trebalo bi da po-

stane prioritet u životu starijih ljudi. Vrsta aktivnosti je manje važna od količine, frekvencije i intenziteta aktivnosti (Taylor, 2014). Ipak, pritom treba svesti na minimum sve potencijalne rizike od fizičkog povređivanja. Fizičke aktivnosti treba u početku usmjeriti na usvajanje i održavanje najmanje 150 minuta sedmično, a potom postepeno povećavati do preporučenog nivoa od 60 minuta dnevno (Jakičić, Marcus, Gallagher, Napolitano, & Lang, 2003). Naime, tjelesna funkcionalnost i nezavisnost su važni faktori za održavanje kvalitete života starijih osoba.

Izrazito teške fizičke aktivnosti (MET), koje su se pokazale kao najdominantniji način energetske potrošnje u slučaju obje grupe ispitanica, nisu bile očekivane. Prema pojedinim istraživanjima, starije osobe se teže odlučuju za teške fizičke aktivnosti (DiPietro, 2001). Milanović i sar. (2012) navode da se teške aktivnosti definišu kao aktivnosti u kojima ispitanici dišu mnogo dublje nego obično. Ovakve aktivnosti mogu biti na primjer dizanje teških stvari, kopanje, teški građevinski radovi ili penjanje uz stepenice. S druge strane, umjerene fizičke aktivnosti su one koje podrazumijevaju nešto teže disanje nego uobičajeno, a mogu uključivati aktivnosti kao što je na primjer nošenje lakog tereta. Hodanje ne podrazumijeva umjerenu tjelesnu aktivnost. Iako su najveći nivo energetske potrošnje obje grupe starijih žena ostvarile kroz izrazito naporne fizičke aktivnosti, zadovoljavajući nivo energetske potrošnje je ipak otpadao na hodanje.

Poznato je da FA sadržava takođe socijalnu komponentu. Zajednička FA u grupama, pomaže starijim ljudima da se upoznaju sa drugima, te im tako pomaže da prošire svoju društvenu mrežu i poboljšaju svoje zdravlje (Popović & Bjelica, 2017). Ovo se posebno odnosi na područje slobodnog vremena, koje treba koristiti što više sa ciljem poboljšanja vlastitog zdravlja. Za održavanje kardio-respiratorne funkcije, Bjelica & Fratrić (2011) preporučuju sljedeće: učestalost od 3-5 dana sedmično; intenzitet od 55-65% do 90% maksimalne srčane frekvencije; trajanje od 20-60 minuta neprekidne (kontinuirane) aktivnosti, ili kroz nekoliko intenzivnih serija u trajanju od 10 minuta aktivnosti. Takođe, autori preporučuju fizičke aktivnosti kojima se aktiviraju velike mišićne grupe, kao što su na primjer intenzivni hod, planinarenje, trčanje, džoging, vožnja bicikla, nordijsko skijanje, preskakanje užeta, veslanje, penjanje uz stepenice, plivanje, klizanje i slično. Vjerovatno da je organizam čovjeka u stanju podnijeti produženi fizički rad, kada se aktivira veća mišićna masa.

Iako IPAQ osigurava procjenu metaboličke potrošnje tokom odgovarajućih fizičkih aktivnosti u odnosu na vrijeme koje se provede tokom hodanja, ili prilikom obavljanja aktivnosti umjerenog i visokog intenziteta na poslu, u prevozu, za-

tim obavljanju poslova u kući i dvorištu, te aktivnostima u slobodnom vremenu, ipak se jasno ne mogu predvidjeti određeni zdravstveni efekti. Takođe, posebno je pitanje kako za svakog pojedinca definisati šta je to mali, srednji i veliki intenzitet (Bjelica, 2015).

Zdravstvene politike trebaju više težiti ka izradi nacionalnih strategija i smjernica, odnosno izgradnji svijesti i načina ponašanja s ciljem fizičke aktivnosti i poboljšanja odnosno održavanja zdravlja osoba starije životne dobi, te stvaranja okruženja koje potiče na fizičku aktivnost tokom cijelog života (Taylor, 2014), što je od velike važnosti za održavanje kvalitete života i upravljanje zdravljem.

Promovisanje fizičkih aktivnosti među osobama starije životne dobi treba biti jedan od prioritetnih zadataka zdravstvene politike u okviru lokalnih zajednica. Pritom je takođe važno osigurati odgovarajuće načine informisanja o zdravstvenom statusu starijih osoba, kako bi se adekvatno mogli odrediti prioriteti djelovanja i planirati adekvatni programi fizičkih aktivnosti.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 10 September 2018 | **Accepted:** 8 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Ainsworth B.E, Haskell, W.L., Whitt, M.C., Irwin, M.L., Swartz, A.M., Strath, S.J., O'Brien WL, Bassett, D.R., Schmitz, K.H., Emplaincourt, P.O., Jacobs, D.R., & Leon, A.S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sport Exerc.*, 32(9), 498-504.
- Atlantis, E., Martin, S.A., Haren, M.T., Taylor, A.W., & Wittert, G.A. (2009). Members of the Florey Adelaide Male Ageing Study. Inverse associations between muscle mass, strength, and the metabolic syndrome. *Metabolism.* 58(7), 1013-22.
- Bjelica, D. (2015). *Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja* (2. izdanje). Podgorica - Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje UCG i Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. & Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Podgorica: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje UCG i Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2010). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, B., Hadžić, R., Kezunovic, M., & Popović, S. (2014). Aerobni kapaciteti u sportu. Zbornik radova: 12. godišnja međunarodna konferencija "Kondicijska priprema sportaša". Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D. & Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Univerzitet Crne Gore.
- Caspersen, C.J., Powell, KE., & Christenson, GM. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.*, 100(2), 126-31.
- Church, T.S., Blair, S.N. & Cooreham, S. (2010). Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*, 304, 2253-62.
- Craig, C.L., Marshall, AL, Sjöström, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J.F. & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*, 35(8), 1381-95.
- DiPietro, L. (2001). Physical activity in aging: changes in patterns and their relationship to health and function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 56(2), 13-22.
- Jakicic, J.M., Marcus, B.H., Gallagher, K.I., Napolitano, M. & Lang, W. (2003). Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA*, 290, 1323-30.
- Kovacevic, M. (2018). Self-Reported and Objectively Measured Physical Activity of Elderly Mans from Bar. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.*, 2(3), 79-83
- Knezevic, M. (2018). Self-Reported and Objectively Measured Physical Activity of Elderly Womens From Bar and Podgorica. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.*, 2(3), 39-42
- Kyu, H.H., Bachman, V.F., Alexander, L.T., Mumford, J.E., Afshin, A., Estep, K., Veerman, J.L., Delwiche, K., Iannarone, M.L., Moyer, M.L., Cercy, K., Vos, T., & Murray, C.J., Forouzanfar, M.H. (2016). Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *British Medical Journal*, 354, 3857
- Masanovic, B., Vukotic, M., Bjelica, D. & Popovic, S. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Males Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Book of Abstracts of the 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Milanović, Ž., Pantelić, S., Sporiš, G., Krakan, I. & Mudronja, L. (2012). Razlike u nivou tjelesne aktivnosti kod muškaraca i žena preko 60 godina starosti. Zbornik radova: 21. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske (163). Poreč: Hrvatski kineziološki savez.
- Mitrovic, M. (2018). Self-Reported and Objectively Measured Physical Activity of Males from 50 to 69 Years Old. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.*, 2(2), 99-101
- Popović, S., Bjelica, D., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Females Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Book of Abstracts of the 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S. & Bjelica, D. (2017). Effects of physical activity on social exclusion among older people: a literature review. *U Conference Book of Abstracts of the 8th Conference of HEPA Europe "Modern Approaches to Physical Activity promotion and measurement"* (122), Zagreb: HEPA Europe.
- Sharkey, B.J. & Gaskill, S.E. (2008). *Vježbanje i zdravlje* (6. izdanje). Beograd: Data status.
- Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults. *Postgrad Med. J.* 90(1059), 26-32.
- Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage* (2. izdanje). Beograd: Data status.
- Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults. *Postgrad Med. J.* 90, 26-32.

REVIEW PAPER

The importance of physical activity and fitness programs in older people: a Systemic review

Marina Vukotic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

Several studies have dealt with costing different factors of physical fitness, and to investigate differences in physical fitness indicators depending on the size of the body mass index. Therefore, the purpose of this study is to research which would summarize potential factors of physical fitness in one place and their differences in fitness indicators depending on the size of the body mass index. The Google Scholar scientific database was used in this research, while all available materials were included in the analysis conducted by september 15, 2018. The field of search of the listed electronic database of original scientific papers referred to the application of various fitness programs in older people. The following keywords were used in the search for the listed database: "physical activity", "fitness", "older people" and "body mass index". Based on body mass index, respondents are in relation to sex, divided into groups: persons with normal body weight and persons with increased body weight. On the other hand, a significant difference was found in the indicators of functional fitness, depending on the body weight in favor of persons with normal body weight on subunits of women and men of older age.

Key words: physical activity, fitness, elderly and body mass index

Uvod

Savremeni način života uslovio je uvećanje populacije starijih osoba. Zbog te pojave istaknuta je potreba da se istražuju faktori čije djelovanje omogućava starijim osobama da same mogu da zadovoljavaju svoje životne potrebe (Kostić, Pantelić, Milićić, Uzunović, & Aleksandrović, 2012). Bavljenje fizičkom aktivnošću preventivno djeluje pozitivno na zdravlje, a fizička aktivnost izuzetno je važna u starijoj životnoj dobi (Mitrović, 2018; Kovacevic, 2018; Knezevic, 2018; Radulovic, 2018; Dragutinovic, 2018). Pozitivni psihofizički učinci po zdravlje mogu se očekivati u većoj mjeri ukoliko je vježbanje redovno, planirano i programirano. Fitness klubovi imaju jedinstvenu mogućnost da obezbijede vrijeme, kada i prostor za fizičku aktivnost, i na taj način potpomognu unapređenju zdravlja ljudi starije životne dobi. Zdravlje treba posmatrati u širem smislu, a ne samo kao odsustvo bolesti (Marić, & Marjanac, 2010; Bjelica, 2002, Bjelica, 2004; Bjelica, 2005; Bjelica, 2006a; Bjelica 2006b; Bjelica, 2013; Bjelica i Krivokapić, 2010; Bjelica

i Krivokapić, 2011; Bjelica i Krivokapić, 2012; Bjelica i Fratric, 2011). Fizička aktivnost se ispoljava u mnogim čovjekovim svakodnevnim aktivnostima. Nivo fizičke aktivnosti je potreban da se ispune svakodnevni zahtjevi življjenja, i da ostane nepromijenjen tokom života. U mlađem dobu fizička aktivnost je uglavnom veća od svakodnevnih potreba, ali se stalno smanjuje tokom procesa starenja. Na primer, mogućnost da se ustane iz sjedećeg položaja je smanjena posle 50. godine života, a nakon 80. godine ovaj zadatak postaje nemoguć za neke ljudi. Snaga mišića opružača koljena kod normalno aktivnih muškaraca i žena se brzo smanjuje nakon 45.-50. godine (Radovanović & Ignjatović, 2009; Krivokapić, 2015; Stanković, 2009; Cordellat, Blasco-Lafarga, Monteagudo, Roldán, & Velasco, 2016; Milosević, Vučović, Maksimović, & Matic, 2015; Sindik, Rendulić, Čorak, & Lewis, 2014; Josephson & Williams, 2017).

U radu (Malnar, Šterbik, Fužinac, Jerković & Bobinac 2009) ispitani su stavovi prema fitness programima. O delova-

Correspondence:

Montenegro Sport

M.Vukotić

University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro

E-mail: marinavuk@ac.me

nju fitness-a na poboljšanje njihovog zdravstvenog stanja, čak 83% ispitanika odgovorilo je pozitivno, 77% ispitanika izjasnilo se da vježbe pozitivno deluju na njihovo raspoloženje i koncentraciju, čak 90% ispitanika misli da su vježbe poboljšale njihovo držanje tijela. Primjena različitih grupnih fitness programa pokazala je značajne efekte u poboljšanju funkcionalnih i motoričkih sposobnosti (Mandarić, Sibinović, Mikalački, & Stojiljković, 2011; Oreb, Matković, Vlašić, & Kostić, 2007; Park, Park, Kwon, Yoon, & Kim, 2003; Šebić, Šahat, Zuković, & Lukić, 2012; Masanovic, Vukotic, Bjelica, & Popovic, 2018; Popovic, Bjelica, Vukotic, & Masanovic, 2018), kao i u promjeni kompozicije tijela kod ispitanika starije životne dobi (Donges, Duffield, & Drinkwater, 2010; Stasiulis, Mockiene, Vizbaraitė, & Mockus, 2010; Popović, Bjelica, Mašanović, & Vukotić, 2018; Mašanović, Popović, Bjelica, Vukotić, & Zoric, 2018). Neki od značajnijih faktora su fizičke sposobnosti, koje se iskazuju parametrima fizičkog fitness-a i tjelesne mase (Kostić, Pantelić, Miletić, Uzunović & Aleksandrović, 2012; Vukotic, 2010; Vukotic, 2011; Vukotic, 2018; Masanovic, 2009; Masanovic & Vukasevic, 2009; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018; Popović, Mašanović, Molnar, & Smajić, 2009; Vukasevic, Spaic, & Masanovic, 2018; Vukasevic, Vukotic, & Masanovic, 2018; Gusić, Popović, Molnar, Mašanović, & Radaković, 2017; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018; Masanovic, 2018; Mašanović, Vukotić, Popović, & Bjelica, 2018; Popovic, Akpinar, Jaksic, Matic, & Bjelica, 2013; Popovic, Bjelica, Jaksic, & Hadzic, 2014). Značajan broj istraživanja je procjenjivao razlike u pokazateljima fizičkog fitness-a u zavisnosti od veličine indeksa tjelesne mase.

Stoga, glavni cilj ove studije i predstavlja istraživanje koje bi sumiralo na jednom mjestu potencijalne faktore fizičke sposobnosti, te njihove razlike u pokazateljima fitness-a u zavisnosti od veličine indeksa tjelesne mase.

Metod

Elektronska baza naučnih radova "Google Scholar" je korišćena u ovom istraživanju, dok je sva dostpna građa do 15. septembra 2018. godine ušla u analizu koja je sprovedena. Oblast

pretraživanja navedene elektroneske baze orginalnih naučnih radova se odnosila na primjenu različitih fitness programa kod osoba starije životne dobi. U pretraživanju gore navedene baze korišćene su sljedeće ključne riječi: „fizička aktivnost“, „fitness“, „osobe starije životne dobi“ i „indeks tjelesne mase“. Kasnije je izvršena klasifikacija naučnih studija. Autor je svaki pojedinačni rad pregledao i napravio selekciju prihvatljivih radova, dok je sve ostalo odbacio. Prema kriterijumima koju je ova studija predviđela u okviru glavnog cilja, napravljena je uza selekciju radova koji su detaljno analizirani i prezentovani u ovom radu. Za sistemsku analizu radova koji su analizirani primijenjena je multivarijantna analiza MANOVA i univarijatna analiza ANOVA, na nivou značajnosti (Sig.) od 0.01 ($p \leq 0.01$). Radi utvrđivanja razlika između ispitanika kod dva rada primjenjen je Spearmanov korelacioni test i Skala ograničenja aktivnosti Groningen. Treba istaći da je ova sistematska analiza radova sprovedena u skladu sa principima „Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)" (Moher i sar., 2009).

Rezultati

Inicijalno istraživanje je uključilo 21 rada koji su sačinjavali osnovnu bazu podataka. Nakon svakog pregledanog rada isključeno je iz dalje analize 13 radova, jer se nijesu uklapali u cilj ovog istraživanja, dok je 8 radova ušlo u uži izbor, koji su se detaljno sistemski analizirali. Glavni cilj na osnovu detaljne analize je da se istraže razlike u pokazateljima fizičkog fitness-a u zavisnosti od veličine indeksa tjelesne mase starih ljudi. Na osnovu indeksa tjelesne mase ispitanici su u odnosu na pol, podijeljeni na grupe: osobe sa normalnom tjelesnom težinom i osobe sa povećanom tjelesnom težinom. Sa druge strane, utvrđena je značajna razlika u pokazateljima funkcionalnog fitnesa u zavisnosti od tjelesne težine u korist osoba sa normalnom tjelesnom težinom na subuzorcima žena i muškaraca starije životne dobi. Analizirane studije ukazuju da ispitanici kojima je organizovana redovna fizička aktivnost odnosno različiti fitness programs imaju bolje razvijene motoričke i funkcionalne parametre koji im omogućavaju višu funkcionalnost i zdravlje.

Tabela 1. Sistemска analiza fizičke aktivnosti i fitness porgrama kod kod osoba starije životne dobi

Autor(i)	Cilj Istraživanja	Uzorak ispitanika	Statistička analiza	Rezultati
Kostić i sar (2011)	Utvrđiti pokazatelje funkcionalnog fitnesa kod telesne težine starih osoba	119 ispitanika ,59 muškaraca i 60 žena, starosne dobi od 65 do 70 godina iz Srbije (Južna i Centralna Srbija)	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike u pokazateljima funkcionalnog fitnesa u zavisnosti od tjelesne težine u korist osoba sa normalnom tjelesnom težinom
Kostić i sar (2012)	Utvrđiti pokazatelje fizičkog fitnesa u zavisnosti od veličine BMI	1288 ispitanika ,594 muškarca i 694 žena starosne dobi od 60 do 80 godina iz Srbije (Južna i Centralna Srbija)	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike u pokazateljima SFT između subuzoraka prema BMI u korist ispitanika sa normalnom tjelesnom težinom.
Lepan i Leutar (2012)	Utvrđiti razlike u funkcionalnim sposobnostima između starijih osoba koje se redovito bave rekreativnim tjelesnim aktivnostima i onih koji to ne čine	342 ispitanika, 192 muškaraca i žena koje se bave rekreativnim vježbanjem i 150 muškaraca i žena koji nisu uključeni u rekreativno vježbanje iz Hrvatske	MANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike razlike sociodemografskim obilježjima ispitanika uključenih u odnosu na neuključene u rekreativne tjelesne aktivnosti

(continued on next page)

(continued from previous page)

Autor(i)	Cilj Istraživanja	Uzorak ispitanika	Statistička analiza	Rezultati
Despot Lučanin i sar (2015)	Utvrđiti razlike BMI između žena koje se bave fitnesom i koje se ne bave fitnesom	21 ispitanik, 13 žena koje se aktivno bave fitnesom od 60 godina i 8 žena koje se ne bave fitnesom starosne dobi 70 godina iz Hrvatske	MANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike kod žena koje se bave fitnesom, odnosno imaju bolje razvijene motoričke i funkcionalne parametre
Pokrajac Bulian i sar (2016)	Utvrđiti aerobni trening na fiziološke sposobnosti i kvalitetu života žena starije životne dobi	15 ispitanika, starije životne dobi od 65 godina, 7 aktivnih žena i 8 naktivnih žena iz Hrvatske	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike kod aktivnih žena koje su imale poboljšanja u aerobnoj izdržljivosti
Golubić i Tomčić (2016)	Utvrđiti razlike u fleksibilnosti 4 regije tijela kod žena uključenih u grupne fitness programe u odnosu na žene koje se ne bave nikakvom tjelesnom aktivnošću.	60 ispitanika, 30 žena koje se aktivno bave fitnesom i 30 žena koje se ne bave fitnesom starosne dobi 60 godina iz Hrvatske	MANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike kod žena koje se bave fitnesom, odnosno imaju bolje razvijene motoričke i funkcionalne parametre

Sistemska analiza je pokazala da su osobe starije životne dobi koje su primjenjivale različite programe fitness-a imale bolji indeks tjelesne mase, od osoba koje se ne bave rekreativnim vježbanjem. Što je indeks više izvan okvira urednih vrednosti, to je veći rizik od obolovanja od raznih srčanih bolesti (Bjelica, 2007), dijabetesa i povišenog krvnog pritiska kod osoba starije životne dobi (Kostić, Uzunović, Pantelić, & Đurašković, 2011; Kostić, Pantelić, Miletić, Uzunović, & Aleksandrović, 2012; Lepan & Leutar, 2012; Despot Lučanin, Černja, Lopičić, & Rudolfi, 2015; Pokrajac-Bulian, Miletić, Juretić, & Lopičić, 2016; Golubić & Tomčić, 2016).

Diskusija

Studija sa područja Srbije na osnovu anketnih upitnika

ispitanika koji žive u sopstvenim domaćinstvima u gradovima i selima Centralne, Istočne i Južne Srbije, ističe različitost uticaja faktora čije djelovanje omogućava starijim osobama da same mogu da zadovoljavaju svoje životne potrebe. Razlika u pokazateljima funkcionalnog fitnessa u zavisnosti od tjelesne težine je u korist osoba sa normalnom tjelesnom težinom na subuzorcima žena i muškaraca. (Kostić, Uzunović, Pantelić, & Đurašković, 2011; Kostić, Pantelić, Miletić, Uzunović, & Aleksandrović, 2012). Pozitivni psihofizički učinci po zdravlje mogu se očekivati u većoj mjeri ukoliko je vježbanje redovno sistemski planirano i programirano. Neke procjene pokazuju da u Hrvatskoj samo 0.6 % osoba starijih od 65 godina redovno vježba u organiziranim grupama (Lepan i Leutar, 2012; Sekulic, 2018).

Tabela 2. Sistemska analiza fizičke aktivnosti i fitness porgrama kod kod osoba starije životne dobi

Autor(i)	Cilj istraživanja	Uzorak ispitanika	Statistička analiza	Rezultati
Gilson Luis i sar (2016)	Utvrđiti evaluaciju indeksa telesne mase, procenta telesne masti, kratkog fizičkog učinka baterije i nivoa obrazovanja učesnika	195 ispitanika žena i muškaraca sarosne dobi 60 i 79 godina, iz Brazilia	Spearmanovog korelacionog testa	Utvrđene su statistički značajne razlike procentu telesne masti, kratkog fizičkog učinka baterije (SPPB) i nivoa obrazovanja učesnika
Meg i sar (2010)	Utvrđiti predviđenu masu skeletnih mišića procenjenu pomoću jednačine analize	275 ispitanika, 148 muškaraca, 127 žena starosne dobi od 65 godina, Tajpeja (Kina)	Skale ograničenja aktivnosti Groningen	Utvrđene su statistički značajnerazlike u masi skeletnih mišića

Istraživanje koje je sporivedeno u Brazilu imalo je deskriptivni, kvantitativni i poprečni presek. Dobijena je različitost u evaluaciji indeksa tjelesne mase i procenta tjelesne masti. Sa druge strane dobijena je različitost rezultata kratkog učinka fitness baterije testova i nivoa obrazovanja učesnika (Gilson, Greice, Daiane, & Geraldine, 2017). Interesantno je da su Brazilci imali veći porcenat maste i indeks tjelesne mase u odnosu na stanovnike Centralne, Istočne i Južne Srbije. Sa druge strane studija u Kini je pokazala uporednu analizu fizičke aktivnosti, mišićne snage kod ispitanika iz Tajpeja. Interesantno je da indeks telesne mase nije pokazao velike razlike unutar is-

pitavane populacije (Meng-Yueh, Hsu-Ko, & Ying-Tai, 2010).

Na osnovu svega navedenog može se istaći da je malo poznato o primjerima fitness programa i njihovim dozranjem opterećenjima kod ljudi starije životne dobi, vjerojatno zbog velikih individualnih razlika. Redovno vježbanje jedno je od najprirodnijih metoda za očuvanje sposobnosti organizma, sprečavanje i ublažavanje razvoja promjena kod ljudi starije životne dobi i bolesti koji nastaju starenjem organizma. Očuvanje vitalnih funkcija organizma je osnovni uslov za dobro zdravlje, a utiče na raspoloženje, osjećaja korisnosti, optimizma i kvalitet života.

Na osnovu sistemske analize ove studije može se istaći, da je autor ovog rada došao do malog broja naučnih originalnih radova koji su se bavili istraživanjem ljudi starije životne dobi. Prema kriterijumima izvršena je klasifikacija naučnih studija, i to iz: Srbije, Hrvatske, Brazila i Kine. U elektronskoj bazi naučnih radova "Google Scholar" nije pronađena nijedna studija iz Crne Gore koja se bavila ovom tematikom. Sto dovodi do zaključka, da treba sprovesti jednu studiju u Crnoj Gori koja bi se sastojala od anketnih upitnika da bi se vidjelo koliko se crnogorska populacija starije životne dobi rekreativno bavi fizičkim aktivnostima i odraditi testiranje antropometrijskih varijabli, te na osnovu dobijenih rezultata bi mogli uporediti sa stanovništvo Crne Gore sa stanovništvom iz Srbije, Hrvatske, Brazila i Kine, i izvršiti sistemsku analizu na osnovu indeksa tjelesne mase.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 13 September 2018 | **Accepted:** 15 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bjelica, D. (2002). *Opšti pojmovi sportskog treninga: (skraćena verzija)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2004). *Uticaj sportskog treninga na antropomotoričke sposobnosti: (fudbalskih kadeta Crne Gore)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2005). *Sistematizacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006a). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006b). *Teorijske osnove tjelesnog i zdrastvenog obrazovanja*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2007). *Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja*. Podgorica:
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., & Fratić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D., i Krivokapić D. (2012). Uticaj fizičkog vježbanja na psihomotorne funkcije starijih osoba. *Zbornik radova Druge međunarodne konferencije Sportske nauke i zdravlje*, Banja Luka: Panaevropski univerzitet Aperion, 191-6.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2011). *Teorija igre*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Cordellat, A., Blasco-Lafarga, C., Monteagudo, P., Roldán, A., & Velasco, M. (2016). Balance changes in trained and untrained elderly undergoing a five-months multicomponent training program. *Sport Mont*, 14(3), 25-9.
- Despot Lučanin, J., Černja, I., Lopizić, J. & Rudolfi, N. (2015). Differences in physical abilities between active and non-active elderly females. *Psihologija starenja pogled u budućnost*, 23. Godišnja konferencija hrvatskih psihologa, (20-25), Zagreb: Hrvatsko psihološko društvo.
- Donges, C. E., Duffield, R., & Drinkwater, E. J. (2010). Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive protein, and body composition. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 42 (2), 304-413.
- Dragutinovic, K. (2018). Self-reported and objectively measured physical activity of elderly women in Podgorica. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 155-8. doi: 10.26773/jaspe.180727
- Gilson, L., Greice, T., Daiane, B., & Geraldine, A. (2017). Oxidative damage to DNA in independent living elderly persons and their correlations with sociodemographic, anthropometric, and functional parameters 2016. *J Appl Physiol*, 122(5), 1238-48.
- Golubić, A., & Tomčić, J. (2016). Razlike u razinu fleksibilnosti kod zena uključenih u grupne fitness pograne u odnosu na eaktivne žene. 25. Ljetnja škola kinezioologa republike Hrvatske (192-197), Split: Hrvatski kinezioološki savez.
- Gusić, M., Popović, S., Molnar, S., Mašanović, B., & Radaković, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players. *Sport Mont*, 15(1), 3-6.
- Josephson, M. D., & Williams, J. G. (2017). Functional-strengthening: A pilot study on balance control improvement in community-dwelling older adults. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 75-8. doi: 10.26773/mjssm.2017.09.010
- Knezević, M. (2018). Self-reported and objectively measured physical activity of elderly women from Bar and Podgorica. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 39-42. doi: 10.26773/jaspe.180707
- Kostić, R., Pantelić, S., Miletić, Đ., Uzunović, S., & Aleksandrović, M. (2012). Pokazatelji fizičkog fitness-a starijih ljudi u zavisnosti od vrijednosti indeksa tjelesne mase. *Physical Education and Sport*, 10(1), 1-11.
- Kostić, R., Uzunović, S., Pantelić, S., & Đurašković, R. (2011). Fizička aktivnost i fitness komponente starih ljudi. *Physical Education and Sport*, 9(2), 161-71.
- Kovacevic, M. (2018). Self-reported and objectively measured physical activity of elderly men from Bar. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 79-83. doi: 10.26773/jaspe.180714
- Krivokapić, D. (2015). Adapted swimming training focused on improvement of psychophysical status of elderly people. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 307-12.
- Lepan, Ž., & Leutar, Z. (2012). The importance of physical activity for older adults. *Socijalna ekologija*, 21(2), 203-23.
- Malnar, D., Šterbik, K., Fužinac, S.A., Jerković, R., Bobinac, D. (2009). Pilates tehnika vježbanja. *Medicina*, 43 (3), 241-5.
- Mandarić, S., Sibinović, A., Mikalački, M., & Stojiljković, S. (2011). The effects of the program HI-Low aerobics on morphological characteristics and functional ability students in the eighth grade. *Journal of Sports science and Health*, 1 (1), 18-23.
- Marić, M., & Marjanac, A. (2010). Efekti primene modela vežbanja sa tegovima i tegovimana apsolutnu snagu žena. *Medunarodni naučno-stručni skup studenata sporta i fizičkog vaspitanja „Mladi o sportskoj nauci i struci“*(93-102). Novi Sad: Fakultet sporta i fizičko vaspitanja Univerziteta u Novom Sadu.
- Masanovic, B. (2009). Differences of anthropometrical status on top level handball players and non sportsmen. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 569-75.
- Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont*, 16(3), 19-24. doi: 10.26773/smj.181004
- Masanovic, B., & Vukasevic, V. (2009). Differences of anthropometrical status on basketball and handball players in junior stature. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 576-82.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018a). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018b). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Mašanović, B., Popović, S., Bjelica, D., Vukotic, M., & Zoric, G. (2018). The effects of physical activity on depressive symptoms among elderly people: a systematic review. In *Proceedings World Congress of Performance Analysis of Sport XII* (423). Opatija: International Society of Performance Analysis of Sport.
- Masanovic, B., Vukotic, M., Bjelica, D., & Popovic, S. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Males Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Mašanović, B., Vukotić, M., Popović, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. In *Book of Abstracts World Congress of Performance Analysis of Sport XII*. Zagreb: Faculti of Kinesiology.
- Meng-Yueh, C., Hsu-Ko, K., & Ying-Tai, W. (2010). Sarcopenia, Cardiopulmonary Fitness, and Physical Disability in Community-Dwelling Elderly People. *Physical Therapy*, 90(9), 1277-87.
- Milosević, Z., Vuković, Ž., Maksimović, N., & Matic, R. (2015). Eurobarometer – physical activity of inhabitants of the ap vojvodina. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 7-16.
- Mitrović, M. (2018). Self-reported and objectively measured physical activity of males from 50 to 69 years old. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 99-101. doi: 10.26773/jaspe.180417
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., & PRISMA Group. (2009).

- Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the prisma statement. *PLoS Medicine*, 6(7),e1000097.
- Oreb, G., Matković, B., Vlašić, J., & Kostić, R. (2007). The structure of the functional abilities of the dancers. *Croatian sports herald*, 9 (1), 16-23.
- Park, S. K., Park, J. H., Kwon, Y. C., Yoon, M. S., & Kim, C. S. (2003). The effects of longterm aerobic exercise on maximal oxygen consumption, left ventricular function and serum lipids in elderly women. *Journal of Physiological Anthropology and applied Human Science*, 22 (1), 11-7.
- Pokrajac-Buljan, A., Miletić, I., Juretić, J., & Lopižić, J. (2016). Učinci 24-tjednog aerobnog treninga na fiziološke sposobnosti i kvalitetu života žena starije životne dobi. *Psihologija u prevenciji poremećaja i očuvanju zdravlja*. 24. godišnja konferencija hrvatskih psihologa (87-93), Zagreb: Hrvatsko psihološko društvo.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Mašanović, B., & Vukotić, M. (2018). Describing physical activity profile of young Montenegrin females using the international physical activity questionnaire (IPAQ). In *Proceedings World Congress of Performance Analysis of Sport XII* (344). Opatija: International Society of Performance Analysis of Sport.
- Popović, S., Bjelica, D., Vukotić, M., & Masanović, B. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Females Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60-61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Mašanović, B., Molnar, S., & Smajić, M. (2009). Determining Body Composition of Top Level Athletes. *Teme*, 33(4), 1534-49.
- Radovanović, D. i Ignjatović, A. (2009). *Fiziološke osnove treninga sile i snage*. Niš: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Radulovic, J. (2018). Self-reported and objectively measured physical activity of males from 50 to 69 years old. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 123-6. doi: 10.26773/jaspe.180721
- Sekulic, N. (2018). Report of the 5th International Congress of Nutritionists. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 57-60. doi: 10.26773/jaspe.180110
- Sharkey, B. & Gaskill, S. (2008). *Vežbanje i zdravlje*. Beograd: Data status.
- Sindik, J., Rendulić, D., Čorak, S., & Lewis, A. (2014). Analysis of the Relevant Factors of Retaining Women in Judo. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 3(2), 23-31.
- Stankovic, V. (2009). The influence of phisical educatin on devlopement of abilities of elderly schoolchildren. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 474-9.
- Stasiulis, A., Mockiene, A., Vizbaraitė, D., & Mockus, P. (2010). Aerobic exercise-induced changes in body composition and blood lipids in young women. *Medicine*, 46 (2), 129-34.
- Vukasevic, V., Spaćic, S., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between the basketball player first and second league in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 61-5. doi: 10.26773/jaspe.180711
- Vukasevic, V., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of morphological characteristics and body composition between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 21-5. doi: 10.26773/jaspe.180704
- Vukotić, M. (2010). *Nivo morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti sportista različitog sportskog usmjerenja*. Neobjavljena magistarska teza. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Vukotić, M. (2011). Differences of anthropometric characteristic and motor abilities of different sport orientation. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 112-8.
- Vukotić, M. (2018). Comparative analysis of antropmtric indicators of sporstics of different soprts guidance. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (75-76), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics between Elite Soccer and Basketball Players

Bojan Masanovic¹, Andjela Vukcevic², Spasoje Spaic¹

¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro, ²Montenegrin Sports Academy, Podgorica, Montenegro

Abstract

The aim of this study was to obtain relevant knowledge about significant differences in some anthropometric characteristics of top soccer and basketball players. The sample included 39 male subjects divided into two subsamples. The first subsample included 26 subjects, who trained in the senior selection in the Football club Vojvodina from Novi Sad, while the other subsample included 14 subjects who trained in the senior selection in the Basketball club Vojvodina, from Novi Sad. The variables sample included 20 anthropometric measures that defined longitudinal and transversal dimensionality of skeleton, body volume and body mass, and subcutaneous adipose tissue. The results were analysed in a statistical procedure marked as a significance testing of two arithmetic means of the independent samples, a t-test at the level of significance of $p<0.05$. It was concluded, based on these results that significant differences occur in all variables for evaluation of longitudinal and transversal dimensionality of skeleton, as well as for body volume and body mass. When we talk about subcutaneous adipose tissue significant differences occur in all variables except for the skinfold of the upper arm.

Key words: Anthropometric Characteristics, Soccer Players, Basketball Player, Professional Sport

Introduction

Top athletes, who engage in different sports activity, are different in physical and physiological characteristics. It is expected for a top athlete to represent an expression of potential through heritage, training, nutrition, and sociocultural factors (Bourgois et al., 2000). An interdisciplinary approach in any sport discipline is required for the individual's sporting development since it enables task completion during competition or training process (Bjelica, 2002; Bjelica & Fratric, 2011; Bjelica, 2013). There are certain specifics and differences in competition structure in every sport, so the need for continuous research and confirmation of these specifics in practice is imposed (Masanovic & Vukasevic, 2009).

Anthropometry is the method of measuring the human body or individual body parts. Its purpose is to quantify and define morphological traits, and provide us with an objective image of the state of growth of the person tested. Morphological charac-

teristics appear to be of great importance for orientation and selection in most sports disciplines. Given that they are present in the specification equation of every sport, morphological characteristics take up one of the major positions. For a large number of sports disciplines, the morphological structure that affects the sports efficiency the most is already known, although the coefficients of participation of individual morphological dimensions in the specification equation indubitably change due to the development of technique and tactics, and modern achievements in a particular sport (Gusic et al., 2017).

Soccer is a sports game played in the open field, and the training is usually based on the continual movement, expressed through endurance, which consists of a series of moderate activities, followed by alternating periods of high intensity, which leads to significant metabolic heat production (Masanovic, 2015). Basketball is considered as one of the acyclic sports games with extremely complex movements and specific and functional char-

Correspondence:

Montenegro Sport
 B. Masanovic
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
 E-mail: bojanma@ac.me

acteristics; defined as anaerobic-glycotic activity, characterized by a large number of recurring explosive-velocity movement patterns of extremely high intensity (Erčulj et al., 2002; Stojanovic et al., 2016; Masanovic, 2018). It is considered a highly selective sports branch characterized by players with distinct body height and long extremities, while the amount of subcutaneous fat tissue adversely affects the effectiveness of the player and limits his motor and functional potentials (Popovic et al., 2013; Masanovic, Vukotic, Bjelica, & Popovic, 2018; Popovic, Bjelica, Vukotic, & Masanovic, 2018; Vukotic, Corluka, Vasiljevic, & Bubanja, 2018; Vukotic, 2018).

The role of morphological characteristics and body constitution in sport activities is huge. For specific kinesiological activity type, specific morphology type is necessary for above-average and top result achievement. Also, for above-average and top result achievement, long-term training process is necessary, with regards of previous selection, genetical basis and social surroundings (Bala, 2000).

The aim of this research is to determine whether there is a difference in anthropometric characteristics between the top soccer and basketball players, and if so, to define the scope of it, and to characterize, as accurately as possible, the morphological characteristics of subjects by measuring their body parts individually.

Methods

The sample included 40 male subjects divided into two subsamples. The first subsample included 26 subjects, who trained in the senior selection in the Football club "Vojvodina" from Novi Sad, which competed in Super League of Serbia, while the other subsample included 14 subjects who trained in the senior selection in the Basketball club "Vojvodina", which competed in Super League of Serbia as well. Criteria for selection of subjects for the sample were as follows: they have been members of the first team squad for at least one year and that they are in good health.

Anthropometric research technique was used for data col-

lection. A total of 20 anthropometric measures were evaluated, that defined the longitudinal and transversal dimensionality of skeleton, body volume and body mass, and subcutaneous adipose tissue: body height, body weight, elbow diameter, wrist diameter, knee diameter, ankle joint diameter, minimum circumference of the upper arm, maximum circumference of the upper arm, minimum circumference of the forearm, maximum circumference of the forearm, minimum circumference of the upper leg, maximum circumference of the upper leg, minimum circumference of the lower leg, maximum circumference of the lower leg, skinfold thickness of the upper arm, skinfold thickness of the forearm, skinfold thickness of the thigh, skinfold thickness of the calf, skinfold thickness of the chest and skinfold thickness of the abdomen.

Anthropometric research was conducted according to IBP standards, while respecting the basic rules and principles related to the selection of parameters, standard conditions and measuring techniques, as well as the standard measuring instruments calibrated before measuring.

The measuring was carried out in the middle of the competitive season. The data obtained in the research were analyzed with the statistical program SPSS 20.0, adapted for use on personal computers. The arithmetic mean, standard deviation and standard errors of the arithmetic mean of the anthropometric characteristics were calculated for respondents who are professional soccer players and professional basketball players, by testing the differences of arithmetic means of independent samples at a significance level of $p<0.05$. This analysis gave answer to the question whether there is a difference, and the scope of it, between the anthropometric characteristics of the soccer and basketball players, regulars who compete in union divisions.

Results

This section presents the results of central tendency and dispersion parameters, as well as the results of t-test for indepen-

Table 1. Descriptive Statistics

	Soccer N=26 AM \pm SD	Basketball N=14 AM \pm SD
Body height (cm)	182.11 \pm 6.73	199.50 \pm 7.37
Bodyweight (kg)	80.10 \pm 7.13	99.57 \pm 11.61
Elbow diameter (mm)	72.71 \pm 3.38	80.95 \pm 3.19
Wrist diameter (mm)	58.10 \pm 3.43	65.87 \pm 3.42
Knee diameter (mm)	99.33 \pm 3.77	103.58 \pm 7.08
Ankle joint diameter (mm)	75.72 \pm 3.22	80.21 \pm 2.45
Upper arm circumference (min) (cm)	30.31 \pm 2.46	33.32 \pm 2.01
Upper arm circumference (max) (cm)	32.15 \pm 1.97	35.32 \pm 2.17
Lower arm circumference (min) (cm)	16.92 \pm 0.89	18.00 \pm 0.85
Lower arm circumference (max) (cm)	16.42 \pm 2.55	28.21 \pm 1.53
Upper leg circumference (min) (cm)	42.27 \pm 2.63	44.14 \pm 2.89
Upper leg circumference (max) (cm)	56.42 \pm 2.66	61.89 \pm 3.18
Lower leg circumference (min) (cm)	24.35 \pm 1.20	25.71 \pm 1.52
Lower leg circumference (max) (cm)	37.85 \pm 1.93	40.93 \pm 2.46
Upper arm skinfold (mm)	4.21 \pm 1.16	4.51 \pm 0.57
Lower arm skinfold (mm)	4.84 \pm 0.62	5.33 \pm 0.79
Thigh skinfold (mm)	7.33 \pm 2.07	10.96 \pm 3.24
Calf skinfold (mm)	6.14 \pm 1.53	8.06 \pm 2.46
Chest skinfold (mm)	6.47 \pm 1.35	8.38 \pm 3.16
Abdomen skinfold (mm)	6.34 \pm 1.38	7.69 \pm 2.51

Legend: N – number of Subjects, AM – arithmetic mean, S – standard deviation

dent samples, classified into tables. Observing the results, the differences of the central tendency and dispersion parameters can be immediately noticed between the top soccer and top basketball players when it comes to the parameters of longitudinal and transversal skeletal dimensionality, body volume and body mass. Those differences are not as visible and emphasized in the parameters for the evaluation of subcutaneous adipose tissue. Basketball players have higher values when it comes to all the variables (Table 1).

On the basis of the results presented it was determined that the subsamples are significantly different in 19 out of 20 an-

thropometric characteristics (level of significance $p<0.05$). Basketball players show significantly higher values in 19 variables: body height, body weight, elbow diameter, wrist diameter, knee diameter, ankle joint diameter, upper arm circumference (min), upper arm circumference (max), lower arm circumference (min), lower arm circumference (max), upper leg circumference (min), upper leg circumference (max), lower leg circumference (min), lower leg circumference (max), lower arm skinfold, thigh skinfold, calf skinfold, chest skinfold and abdomen skinfold. In one anthropometric characteristic, upper arm skinfold, basketball players do not have significantly higher values (Table 2).

Table 2. Independent Samples t-test

	F	t	df	P	MD	SED	Min	Max
Body height	.09	-7.54	38	.000	-17.39	2.3	-22.05	-12.72
Bodyweight	5.23	-6.59	38	.000	-19.47	2.95	-25.46	-13.50
Elbow diameter	.17	-7.48	38	.000	-8.22	1.09	-10.45	-5.92
Wrist diameter	.01	-6.84	38	.000	-7.77	1.14	-10.07	-5.48
Knee diameter	5.08	-2.49	38	.017	-4.25	1.70	-7.70	-.80
Ankle joint diameter	1.97	-4.54	38	.000	-4.49	.99	-6.49	-2.48
Upper arm circumference (min)	.15	-3.92	38	.000	-3.01	.77	-4.56	-1.45
Upper arm circumference (max)	.02	-4.68	38	.000	-3.16	.67	-4.54	-1.80
Lower arm circumference (min)	.00	-3.69	38	.001	-1.08	.29	-1.66	-.48
Lower arm circumference (max)	.22	-2.39	38	.021	-1.79	.75	-3.30	-.28
Upper leg circumference (min)	.27	-3.18	38	.003	-2.87	.90	-4.69	-1.04
Upper leg circumference (max)	.78	-5.79	38	.000	-5.47	.94	-7.38	-3.55
Lower leg circumference (min)	1.29	-3.14	38	.003	-1.37	.43	-2.25	-.49
Lower leg circumference (max)	1.06	-4.36	38	.000	-3.08	.70	-4.51	-1.65
Upper arm skinfold	1.05	-.91	38	.370	-.29	.33	-.97	.37
Lower arm skinfold	.74	-2.18	38	.035	-.49	.23	-.951	-.03
Thigh skinfold	1.81	-4.34	38	.000	-3.63	.84	-5.33	-1.94
Calf skinfold	4.83	-3.05	38	.004	-1.92	.63	-3.19	-.64
Chest skinfold	2.44	-2.69	38	.011	-1.91	.71	-3.35	-.47
Abdomen skinfold	3.96	-2.19	38	.034	-1.34	.61	-2.58	-.10

Legend: F-value of Levene's test of equality of variances, t-value of t-test, df-number of degrees of freedom, p-significance of two-tailed testing of arithmetic mean difference, MD-arithmetic mean difference, SED-standard error of difference, Min-the level of lower difference interval, Max-level of upper difference interval

Discussion

On the basis of the data obtained in this study, it was found that there are significant differences in certain anthropometric characteristics between soccer players and basketball players in the highest rank of competition. Results relating to measures of the skeleton longitudinal and transversal, as well as body volume and body mass showed significantly higher values for basketball players. Subcutaneous adipose tissue showed significantly higher values for basketball players in 5 out of 6 variables (lower arm skinfold, thigh skinfold, calf skinfold, chest skinfold, abdomen skinfold). The fifth variable, upper arm skinfold, was also of higher value for basketball players, though very slightly.

Being a professional athlete requires a high level of preparation which, in addition to motor and functional abilities, must be supported by morphological characteristics that should correspond, through the perfect harmony, based on sport structure, to the rank of the competition and the spe-

cifics of the player position, which differ within almost every sport branch.

The aim of this research was to determine whether there is a difference, and the scope of it, in anthropometric characteristics between the top soccer and basketball players, and to characterize, as accurately as possible, the morphological characteristics of subjects by measuring the individual body parts.

Considering the movement patterns in basketball, greater body height and body mass, bigger diameters of all joints, and higher values of extremities' circumferences, are expected primarily for the reason that basketball is a sport in which body height gives advantage in defence and attack because taller players have the ability to easily reach the basket, and block the opponent's attack respectively (Popovic et al., 2014; Vukasevic, Vukotic, & Masanovic, 2018; Vukašević, Spaic, & Masanovic, 2018). The next reason is that the average body height of basketball players has increased significantly in the last 20 years, and the reasons for this can be found in the sec-

ular trend (Sedeaud et al., 2014) and good selection process. Also, body mass of basketball players is noticeably bigger, so the contemporary basketball player reminds of a colossus under the hoop that can be thrown out of the racket solely by using even greater force. In the end, the use of supplements in nutrition, and sometimes even unauthorized remedies that help accelerate muscle growth is increasingly present as well (Hasegawa et al., 2014).

Movement patterns in soccer are the reason for lower subcutaneous adipose tissue values for soccer players because in research, soccer is recognized as an aerobic sport in which activity lasts longer and running distance is greater (Popovic et al., 2013; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018; Mašanović, Popović, & Molnar 2009; Popovic et al., 2009; Popovic, Molnar, & Masanovic, 2010; Popovic et al., 2010; Gardasevic, Bjelica, & Popovic, 2015; Gardasevic & Bjelica 2014). On the other hand, basketball is played on a smaller pitch, the running distance during the match is smaller which justifies somewhat higher value of the thickness of the skin folds. However, these are the variables in which the difference is the smallest, seen mostly in the upper arm skinfold variables (only slightly higher than for soccer players), lower arm skinfold and abdomen skin-fold. The reason for the slight difference between the skinfold thicknesses of the upper extremities can be found in the fact that basketball players use both upper and lower extremities during the game, which is not the case in soccer.

Morphological characteristics of topclass soccer and basketball players appear to be of great interest for some authors (Saether, 2017; Madic et al. 2018; Gjonbalaj et al., 2018; Pojskic et al., 2014; Gajardo-Burgos et al., 2018) with the interest of finding the best morphology somatotype for particular sports, competition levels and player positions as well. Comparison of anthropometrics should support coaches with better understanding of specific demands of certain sport, where particular morphology profile of athlete, combined with motor and functional abilities, should express its full potential (Gusic et al., 2017).

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 1 May 2018 | **Accepted:** 29 June 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bala, G. (2000). Dependence of the morphological dimension definition on the number of manifest anthropometric variables. *Journal of the Anthropological Society of Yugoslavia*, 35, 95-102.
- Bjelica, D. (2002). *Opšti pojmovi sportskog treninga: (skraćena verzija)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bourgois, J., Claessens, A., Vrijens, J., Philippaerts, R., Van Renterhem, B., Thomis, M., Jansses, M., Loos, R., & Lefevre, J. (2000). Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *British Journal of Sport Medicine*, 34(3), 213-6.
- Erčulj, F., Dežman, B., Vučković, G. & Milić, M. (2002). Functional abilities of elite female basketball players in different playing positions. *Acta Kinesiologia Universitatis Tartuensis*, 7, 75-80.
- Gajardo-Burgos, R., Barria-Vargas, C., Flandrez-Valderrama, J., Avendaño-Chipon, R., Barria-Pailaqilen, R.M., & Monroy-Uarac, M. (2018). Perfil Antropométrico de Basquetbolistas Sub-14 Chilenos. *Int. J. Morphol.*, 36(3), 943-7.
- Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2014). The effects of the training in the preparation period on the dribbling speed with fifteen years old football players. *Sport Mont*, 12(40-41-42), 160-6.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Popovic, S. (2015). The effects of the training in the preparation period on the agility transformation with cadet level football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 355-60.
- Gjonbalaj, M., Georgiev, G., & Bjelica, D. (2018). Differences in Anthropometric Characteristics, Somatotype Components, and Functional Abilities Among Young Elite Kosovo Soccer Players Based on Team Position. *Int. J. Morphol.*, 36(1), 41-7.
- Gusić, M., Popović, S., Molnar, S., Mašanović, B., & Radaković, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players. *Sport Mont*, 15(1), 3-6.
- Hasegawa, Y., Mekata, Y., Sunami, A., Yokoyama, Y., Yoshizaki, T., Hagiwara, M., Yanagisawa, K., Usuda, M., Masuda, Y., Kawano, Y. (2014). Effect of Egg White Protein Supplementation Prior to Acute Resistance Training on Muscle Damage Indices in Untrained Japanese Men. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 3(2), 5-12.
- Madic, D., Andrasic, S., Gusic, M., Molnar, S., Radanovic, D., & Trajkovic, N. (2018). Seasonal Body Composition Variations in Adolescent Soccer Players. *Int. J. Morphol.*, 36(3), 877-80.
- Masanovic, B. (2015). *Anthropological indicators of the proprioceptive training success with football players and students aged 15-16 years*. Unpublished Doctoral Dissertation. Novi Sad: University of Novi Sad.
- Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont*, 16(3), 19-24. doi: 10.26773/smj.181004
- Masanovic, B., & Vukasevic, V. (2009). Differences of anthropometrical status on basketball and handball players in junior stature. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 576-82.
- Mašanović, B., Popović, S., & Molnar, S. (2009). The differences in some anthropometric characteristics of elite football and basketball players. In *Book of Abstracts XLVIII Congress of Anthropological Society of Serbia* (87). Prolom Banja: Anthropological Society of Serbia.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Masanovic, B., Vukotic, M., Bjelica, D., & Popovic, S. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Males Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Pojskic, H., Serapovic, V., Muratovic, M., & Uzicanin, E. (2014). Morphological Differences of Elite Bosnian Basketball Players According to Team Position. *Int. J. Morphol.*, 32(2), 690-4.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Jakšić, D., & Hadžić, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *Int. J. Morphol.*, 32(1), 267-74.
- Popovic, S., Bjelica, D., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Females Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60-61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Masanovic, B., Molnar, S., & Smajic, M. (2009). Determining Body Composition of Top Level Athletes. *Teme*, 33(4), 1534-49.
- Popovic, S., Molnar, S., & Masanovic, B. (2010). Differences of some anthropometrical characteristics on young football players and boys who don't do any sport. *Journal of Anthropological Society of Serbia*, 45, 273-9.
- Popovic, S., Smajic, M., Joksimovic, A., & Masanovic, B. (2010). The differences in body composition between football players of different rank competitions. *Sport Mont*, 8(23-24), 362-7.
- Sæther, S. A. (2017). Characteristics of professional and non-professional football players - an eight-year follow-up of three age cohorts. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 13-8.
- Sedeaud, A., Marc, A., Schipman, J., Schaal, K., Danial, M., Guillaume, M., Berthelot, G., & Toussaint, J.F. (2014). Secular trend: morphology and

- performance. *Journal of sports sciences*, 32(12):1146-54.
- Stojanovic, M., Calleja-Gonzalez, J., Mikic, M., Madic, D., Drid, P., Vučković, I., & Ostožić, S. (2016). Accuracy and Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test in Well-Trained Young Basketball Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 5-10.
- Vukasevic, V., Spaic, S., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between the basketball player first and second league in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 61-65. doi: 10.26773/jaspe.180711
- Vukasevic, V., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of morphological characteristics and body composition between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 21-25. doi: 10.26773/jaspe.180704
- Vukotic, M. (2018). Comparative analysis of antropmtric indicators of spor-tis of different soprts guidance. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (75-76), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Vukotić, M., Čorluka, M., Vasiljević, I., & Bubanja, M. (2018). Differences in the Morphological Characteristics and Body Composition of Handball Players WHC Levalea in Montenegro and WHC Grude in Bosnia and Herze-govina. *J. Anthropopogy Sport and Physical Education*, 2(2), 49-53

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Body Height and Its Assessment By Using the Arm Span of Adolescents From the Montenegrin Municipalities of Berane and Pljevlja

Marija Bubanja¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The purpose of this research was to examine Montenegrin adolescents' body height from the municipalities of Berane and Pljevlja, Montenegro. Also, the research examines an arm span as an alternative assessment for measuring the body height which varies from region to region in Montenegro. The research surveyed 275 adolescents (130 males and 145 females) from the previously mentioned towns in Montenegro. Anthropometric measurements were performed according to the protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). The final outcome of the research are mean values and standard deviations related to anthropometric measurements. The relationship between the body height and the arm span was determined by using simple correlation coefficients and their 95% confidence interval. This was followed by a linear regression analysis which was utilized to determine to what extent the arm span can reliably predict the body height. The results show that adolescents from the north part of Montenegro are high, men have an average body height of 182.67 ± 6.08 centimeters and the arm span of 183.02 ± 6.71 centimeters, while the average height of the female population is 169.46 ± 5.96 centimeters with a arm span of 168.56 ± 7.30 centimeters. Compared to other studies, the results of this research have shown that this population is taller than most nations throughout Europe. Moreover, as it was expected, the arm span can predict reliably the body height when it comes to this population.

Key words: Body Height, Arm Span, Anthropometry, Adolescents, Montenegro

Uvod

Postoji veliki broj studija koji potvrđuje da je procjena tjelesne visine značajan faktor koji može uticati na procjenu statura uhranjenosti kod odraslih ljudi (Arifi, Bjelica, Sermaxhaj, Gardasevic, Kezunovic, & Popovic, 2017a; Datta Banik, 2011; Popovic i Bjelica, 2016), ali i na procjenu razvoja djece, zatim na ocjenu osnovnih energetskih potreba, prilagođavanje mjeđu fizičkog kapaciteta, kao i procjenu količine uzimanja određenih lijekova i niza drugi stvari, kao što je procjena mišićne snage, mataboličkih procesa, kapacitet pluća i sl. (Golshan, Amra, i Hoghogi, 2003; Golshan, Crapo, Amra, Jensen i Golshan, 2007; Mohanty, Babu, i Nair, 2001; Ter Goon, Toriola, Musa i Akusu, 2011; Popovic, Arifi, i Bjelica, 2017a; Popovic,

i Bjelica, 2017). Međutim, prema Quanjeru i sar. (2014) tačna tjelesna visina se ne može uvijek identifikovati i riješiti na uobičajeni način (npr. paraliza, frakture, amputacija, skolioza i bol). Zbog ovih faktora procjena tjelesne visine se može dobiti na osnovu drugih pouzdanih antropometrijskih pokazatelja kao što su: dužina ruku i stopala, dužina potkoljenice, visina koljena, dužina podlaktice, dužina grudne kosti, sjedeća visina, dužina lopatice, raspon ruku, itd. (Gardasevic, Rasidagic, Krivokapic, Corluka, i Bjelica, 2017; Popovic, 2017; Popovic, Gardasevic, Masanovic, Arifi, i Bjelica, 2017; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018a; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018b; Gardasevic, 2018b; Arifi, Sermaxhaj, Gardasevic, Alaj, & Metaj, 2018; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018c; Arifi,

Correspondence:

Montenegro Sport

M. Bubanja
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-Mail: marijabubanja@ymail.com

Gardasevic, & Masanovic, 2018). Prema tome, svi ovi antropometrijski pokazatelji koji se koriste kao alternativa za procjenu stojeće visine tijela su vrlo važni za predviđanje gubitka visine tijela vezane za starenje. Dijagnostikovanje nesrazmernog rasta i skeletne displazije, stanje gubitka visine tokom operativnih zahvata na kičmi (Mohanty i sar., 2001), kao i predviđanje stojeće visine kod mnogih starijih osoba, je vrlo teško izmjeriti precizno, a ponekad i nemoguće, zbog problema pokretljivosti i kifoze (Hickson i Frost, 2003). Važno je navesti da poznavanje ove oblasti pronalazi svoju važnost u sportskoj nauci, jer tjelesna visina predstavlja značajan faktor koji utiče na uspjeh u raznim sportskim disciplinama (Popovic, Bjelica, Petkovic, i Muratovic, 2012; Popovic, Milasinovic, Matic, Gardasevic, Bjelica, 2016). Neki autori smatraju da se odnos dugih kostiju i visine tijela razlikuje u različitim etničkim i rasnim grupama (Bjelica i sar., 2012; Brown, Feng, i Knapp, 2002; Gardasevic, 2018; Gardasevic, 2018a; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018a; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018b; Masanovic, 2017; Masanovic, 2018; Masanovic, 2018a; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018e; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018f; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018g; Popovic, Bjelica, Molnar, Jakšić, i Akpinar, 2013; Popovic, Bjelica, Tanase, i Milasinovic, 2015; Reeves, Varakamin, i Henry, 1996; Steele i Chenier, 1990) kao i raznim regijama (Arifi, 2017; Arifi i sar., 2017b; Milasinovic, Popovic, Matic, Gardasevic, i Bjelica, 2016a; Milasinovic, Popovic, Jaksic, Vasiljevic, i Bjelica, 2016b; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018c; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018d; Bubanja, 2018). Autori su vjerovali da je populacija koja živi u sjevernoj regiji možda viša od prosječnih Dinarskih Alpa i viša od stanovništva iz centralne i južne regije (Bubanja, Vujović, Tanase, Hadzic, i Milasinovic, 2015; Milasinovic, Popovic, Jaksic, Vasiljevic i Bjelica, 2016a; Milasinovic, Gardasevic, i Bjelica, 2017) uglavnom zbog pretpostavke specifičnih fizičkih struktura karakterističnih za ljude iz sjevernog dijela Crne Gore.

Da su tjelesna visina i raspon ruku međusobno povezani, ukazuju podaci koji su dobijeni u istraživanjima srednje crnogorske regije (Vujović i sar., 2015) i južne regije

(Milasinović, Popović, Matic, Gardasevic, i Bjelica, 2016a; Milasinovic, Popovic, Jaksic, Vasiljevic, i Bjelica, 2016b), Cilj ovog istraživanja bio je ispitati visinu tijela kod adolescenata u crnogorskim gradovima Pljevljima i Beranama, kao i ispitati odnos između visine tijela i raspona ruku kao alternative mjeđe za procjenu visine tijela.

Metod

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavlja 275 adolescenata (130 muškaraca, 145 djevojaka) iz crnogorskih opština Berana i Pljevlja koji pohađaju završnu godinu srednje škole. Ova grupa je izabrana zato što rast pojedinca prestaje u ovom uzrastu i nema gubitka tjelesne težine. Prosječna starost ispitanika bila je 17.96 ± 0.44 godine (raspon od 17 do 19 godina).

Prema Marfell-Jones, Olds, Stewart, i Carter (2006), antropometrijska mjerjenja, uključujući visinu tijela i raspon ruku, uzeti su u skladu sa protokolom Međunarodnog društva za unapređenje kinantropometrije (ISAK). Starost pojedinaca određena je direktno iz njihovog prijavljenog datuma rođenja.

Analiza je izvršena korišćenjem statističkog paketa za društvene nauke (SPSS) verzija 20.0. Aritmetička sredina i standardna devijacija (SD) su izračunate za obje antropometrijske varijable. Odnos između visine tijela i raspona ruku utvrđen je korišćenjem jednostavnih koeficijenata korelacije i njihovog 95% intervala pouzdanosti. Zatim je izvršena linearna regresiona analiza kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri raspon ruku može pouzdano predvidjeti visinu tijela sa statističkom značajnošću od $p<0.05$.

Rezultati

Rezultati antropometrijskih mjerjenja za oba pola prikazani su u tabeli 1. Prosječna visina tijela za muškarce je 182.67 ± 6.08 centimetara, rangirana sa minimalnim i maksimalnim rezultatima od 164.3-196.0 centimetara. Za djevojke prosjek visine tijela iznosi 169.46 ± 5.96 centimetara, rangiran sa minimalnim i maksimalnim rezultatom od 155.5-183.3 centimetara. Prosječna vrijednost raspona ruku za muškarce je 183.02 ± 6.71

Tabela 1. Antropometrijska parametriadoloscenata

Pol	Visina Tijela (Mean \pm SD)	Raspon Ruku (Mean \pm SD)
Muški	164.3-196.0 (182.67 \pm 6.08)	166.4 – 198.9 (183.02 \pm 6.71)
Ženski	155.5-183.3 (169.46 \pm 5.96)	147.8-188.3 (168.56 \pm 7.30)

centimetara, sa minimalnim i maksimalnim rezultatom od 166.4 – 198.9 centimetara, dok je prosječna vrijednost raspona ruku kod djevojaka bila 168.56 ± 7.30 centimetara, rangirana sa minimalnim i maksimalnim rezultatom od 147.8-188.3 centimetara.

Koefficijent korelacije i njihova 95%-na analiza intervala pouzdanosti između antropometrijskih mjerjenja prikazani su u tabeli 2. Odnos između visine tijela i raspona ruku za oba pola bio je signifikantan ($p<0.000$), s koefficijentima korelacije (muškarci 0.802, djevojke 0.846).

Tabela 2. Korelacija između visine tijela i raspona ruku

Pol	Koefficijent Koreleacije	95% Interval Pouzdanosti	Sig. p-value
Muški	0.802	0.737 - 0.864	< 0.000
Ženski	0.846	0.801 – 0.875	< 0.000

U tabeli 3. prikazani su rezultati linearne regresije u koji ma su vidimo visoke vrijednosti koefficijenta regresije. To ukazuje na pozitivan odnos (muškarci 0.802, djevojke 0.846) koji

dalje objašnjava da dužina raspona ruku značajno predviđa visinu tijela kod adolescentske populacije iz crnogorskih građova Berana i Pljevlja (muškarci $t = 15.167$, $p<0.000$; djevojke

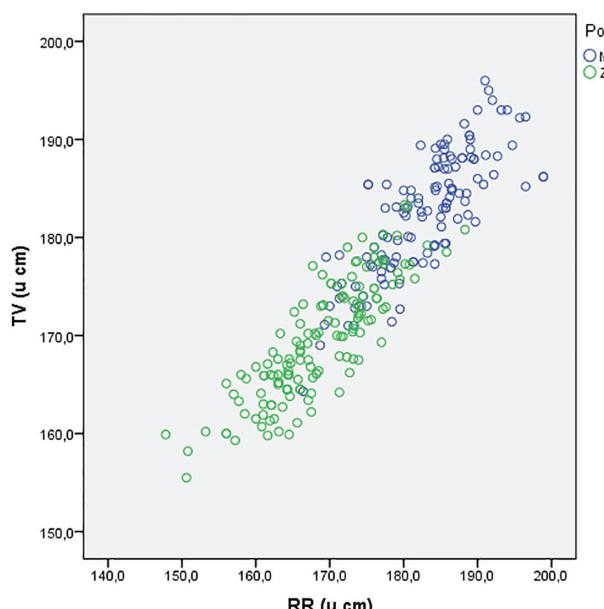
Tabela 3. Rezultati linearne regresione analize

Pol	Regresioni Koeficijent	Standardna Greška (SE)	Koeficijent Determinacije(%)	t-value	p-value
Muški	0.802	4.029	0.642	15.167	0.000
Ženski	0.846	3.908	0.716	18.982	0.000

$t = 18.982$, $p < 0.000$), što potvrđuje koeficijent determinacije za muškarce 0.642 i djevojke 0.716. Prvi od svih modela izведен je uključivanjem starosti kao kovarijate. Međutim, utvrđeno je da je doprinos starosti bio beznačajan i stoga je starosna dob bila odbačena, a procjena izvedena kao univarijantna analiza. Visoke vrijednosti regresionog koeficijenta znače da raspon

ruku značajno predviđa visinu tijela kod oba pola crnogorskih adolescenata iz pomenutih gradova.

Odnos između mjerjenja raspona ruku i visine tijela među gore navedenim modelima je prikazan kao dijagram raspršivanja (Slika 1).

**Slika 1.** Dijagram raspršivanja i odnos između raspona ruku i visine tijela

Diskusija

Procjena tjelesne visine je mjera koja je vrlo često proučavana, dok je važno je istaknuti da je raspon ruku dobijen kao najpouzdaniji indikator tijela za predviđanje tjelesne visine pojedinca (Mohanty i sar., 2001; Ter Goon i sar., 2011).

Rezultati ove studije pokazali su da su adolescenti iz crnogorskih gradova Berana i Pljevalja vrlo visoki, u prosjeku 182.67 centimetara muškarci i 169.46 centimetara djevojke. To je nešto manje od prosjeka opštег muškog stanovništva sa 183.21 centimetara i nešto viši od prosjeka opštег ženskog stanovništva sa 168.37 centimetara u Crnoj Gori (Bjelica i sar., 2012). Na osnovu rezultata ove studije može se reći da je žensko stanovništvo najviše u Crnoj Gori, što je zaključeno poređenjem sa rezultatima prosječne tjelesne visine ženskog stanovništva centralne regije sa 169.24 centimetara (Bubanja i sar., 2015) i južne regije Crne Gore sa 168.73 centimetra (Milašinović, Popović, Jakšić, Vasiljević, i Bjelica, 2016). Prosječna visina muške populacije iz sjeverne regije Crne Gore je manja od populacije iz centralne regije 183.24 centimetra (Vujović, Bubanja, Tanase, i Vujović, 2015). Pineau i sar. (2005) su u svom istraživanju dokazali da je, suprotno opštem vjerovanju, žensko stanovništvo u Dinarskim Alpima, sa prosječnom visinom od 171 centimetra, približno drugoj po visini tijela populaciji u Holandiji, dok je muška populacija Dinarskih Alpa u prosjeku najviša u Evropi. Uzorak od 800 crnogorskih muškaraca koje je izmjerio Robert W. Ehrich (Coon, 1975) početkom 20. vijeka davao je najveći prosjek u

cijeloj Evropi 177 cm, dok su se neke oblasti približavale 178 centimetara. Stoga je ova studija izazvala mnoge naučnike da vjeruju da bi crnogorska populacija mogla biti najviša populacija u Evropi. Međutim, Bjelica i njegovi saradnici (2012) potvrđuju da je ženska populacija visoka, ali ne i najviša sa 168,37 centimetara, dok je i muška populacija takođe visoka, ali ne i najviša sa 183,2 centimetra. Novije istraživanje sprovedeno kao nacionalno istraživanje (Popović, 2016; Popović, Bjelica i Hadžić, 2014; Popović, Bjelica, Milašinović, i Gardašević, 2016;) gdje su uzorak ispitani predstavljali učenici završne godine srednje škole potvrdili su rezultate prethodne studije i ustanovili da je prosječna visina muške populacije u Crnoj Gori bila 183,74 centimetra. Međutim, postoji hipoteza da stanovnici Crne Gore još uvijek nijesu ostvarili svoj puni genetski potencijal jer su u poslednjih nekoliko decenija bili pod uticajem različitih faktora životne sredine, kao što su ratovi, loša ekonomski situacija itd. (Popović, Bjelica, Jakšić, i Akpinar, 2013). Dakle, autori smatraju da su te okolnosti imale negativan uticaj na sekularni trend u sjevernoj Crnoj Gori, dok se očekuje da će sekularne promjene koje utiču na visinu tijela u narednih 20 godina porasti, upoređujući ih sa razvijenim zemljama u kojima je ovaj trend već završen, kao što je Holandija (Schonbeck i sar., 2013).

Na kraju, možemo zaključiti, da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela, što se može vidjeti na osnovu postignutih rezultata dobijenih pomoću linearne regresione analize gdje je statistički značajnost bila $p < 0.00$. Odnos između

visine tijela i raspona ruku provjeren je pomoću Pearsonove korelačijske analize sa pouzdanošću od 95% kod muškaraca i djevojaka koji su imali vrlo visoku vrijednost (0.802 i 0.846) međusobnih korelacija. Ovo upućuje na potrebu ispitivanja tjelesne visine u ostalim gradovima u Crnoj Gori kako bi se konsolidiralo studijsko područje Dinarskih Alpa.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 10 May 2018 | **Accepted:** 13 July 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Arifi, F. (2017). Stature and its estimation utilizing arm span measurements of both gender adolescents from southern region in Kosovo. *Sport Science*, 10(1), 92-5.
- Arifi, F., Bjelica, D., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Kezunovic, M., & Popovic, S. (2017a). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(3):1161-7.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Arifi, F., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Alaj, I., & Metaj, Z. (2018). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements of both gender Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 51-54. doi: 10.26773/smj.180609
- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69-83.
- Bubanja, M., Vujoovic, D., Tanase, G. D., Hadzic, R., & Milasinovic, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Female Adolescents from Central Region in Montenegro. *Sport Mont*, 12(43-45), 277-82.
- Bubanja, M. (2018). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Adolescents from Northern Region in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 67-71.
- Brown, J.K., Feng, J.Y., & Knapp, T.R. (2002). Is self-reported height or arm span a more accurate alternative measure of height? *Clinical Nursing Research*, 11(4), 417-32.
- Coon, C. (1975). *The races of Europe*. Westport, Conn: Greenwood Press.
- Datta Banik, S. (2011). Arm span as a proxy measure for height and estimation of nutritional status: A study among Dhimals of Darjeeling in West Bengal India. *Annals of Human Biology*, 38(6), 728-35.
- Gardasevic, J. (2018). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J. (2018a). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Golshan, M., Amra, B., & Hoghoghi, M. A. (2003). Is arm span an accurate measure of height to predict pulmonary function parameters? *Monaldi Arch. Chest Disease* 59(3), 189-92.
- Gardasevic, J. (2018b). Relationship between Sitting Height Measurements and Standing Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Eastern Region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 15-19. doi: 10.26773/smj.180603
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018c). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Gardasevic, J., Rasidagic, F., Krivokapic, D., Corluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg-Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Golhan, M., Amra, B., Hoghoghi, M.A. (2003). Is arm span an accurate measure of height to predict pulmonary function parameters? *Monaldi Arch. Chest Dis*, 59(3), 189-92.
- Golshan, M., Crapo, R.O., Amra, B., Jensen, R.I., & Golshan, R. (2007). Arm span as an independent predictor of pulmonary function parameters: validation and reference values. *Respirology*, 12(3), 361-6.
- Hickson, M., & Frost, G.A (2003). Comparison of three methods for estimating height in the acutely ill elderly population. *Journal of Human Nutrition and Dietitian*, 16(1), 13-20.
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alps population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-7.
- Masanovic, B. (2018). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Span and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont*, 16(2), 101-6. doi: 10.26773/smj.180619
- Masanovic, B. (2018a). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B. (2018b). Tibia Length and Standing Height Relationship in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9-13. doi: 10.26773/smj.180202
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution*, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>.
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. *Journal of Contemporary Medical Sciences*, in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 27-31. doi: 10.26773/smj.180605
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's Library: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Milašinović, R., Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2017). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. *Acta Kinesiologica*, 11(2) 75-80.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Matic, R., Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2016a). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(2), 21-3.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Jaksic, D., Vasiljevic, I. & Bjelica, D. (2016a). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Feale Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(3), 15-8.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Jaksic, D., Vasiljevic, I. & Bjelica, D. (2016b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Feale Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(3), 15-8.
- Mohanty, S.P., Babu, S.S. & Nair, N.S., (2001).The use of arm span as a predictor of height. A study of South Indian women. *Journal of Orthopedics Surgery*, 9(1), 19-23.
- Pineau, J. C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinaric Alps (in French). *Comptes Rendus Biologies*, 328(9), 841-6.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1-7.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot

- Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract Book of the Sport Science Conference AESA 2017* (2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popovic, S., Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017b). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., & Gardašević, J. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (38), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Popovic, S., Milasinovic, R., Matić, R., Gardašević, J., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (29-30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S., Bjelica, D., Tanase, G.D., & Milasinovic, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Bosnian and Herzegovinian Adults. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 4(1), 29-36.
- Popovic, S., Bjelica, D., & Hadzic, R. (2014a). Average body height of adolescents in Montenegro. In *Proceedings book of the 13th International Sport Sciences Congress* (462- 463). Konya: Selcuk University.
- Popovic, S., Bjelica, D., Molnar, S., Jakšić, D., & Akpinar, S. (2013). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Serbian Adults. *International Journal of Morphology*, 31(1), 271-9.
- Popovic, S., Bjelica, D., Petkovic, J. & Muratovic, A. (2012). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Handball Players. In *Proceedings Book of the 4th International Scientific Conference "Contemporary Kinesiology"* (102-108). Split: Faculty of Kinesiology, University of Split.
- Reeves, S.L., Varakamin, C., & Henry, C.J. (1996). The relationship between arm-span measurements and height with special reference to gender and ethnicity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 50(6), 398-400.
- Quanjer, P.H., Capderou, A., Mazociglu, M.M., Aggarwal, A., Popovic, S., Datta Banik, S., Tayie, F.A.K., Golshan, M., Ip, M.S.M., & Zelter, M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *European Respiratory Journal*, 44, 905-12.
- Steele, M.F., & Chenier, T.C. (1990). Arm-span, height and age in black and white women. *Annals of Human Biology*, 17(6), 533-41.
- Ter Goon, D., Toriola, A.T., Musa, D.I., & Akusu, S. (2011). The relationship between a span and Body Height in Nigerian adults. *Kinesiology*, 43(1), 38-43.
- Vujovic, D., Bubanja, M., Tanase, G.D. & Milasinovic, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Central Region in Montenegro. *Sport Mont*, 12(43-45), 283-8.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Attitudes of Consumers from Autonomous Province of Vojvodina toward Advertising through Sport among the Question how Often they Participate in Sports Activities

Zoran Milosevic¹, Dusan Stupar², Slavko Molnar¹, Natasa Sekulic³

¹University of Novi Sad, Faculty of Sporth and Physical Education, Novi Sad, Serbia, ²Educons University, Faculty of sport and tourism, Novi Sad, Serbia, ³Vocational College, Chemical, Biotechnology and Medicine Department, Subotica, Serbia

Abstract

This research was aimed at gaining relevant knowledge about the attitudes of Autonomous Province of Vojvodina consumers toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. The sample included 451 students from Faculti of Sporth and Physical Education, Faculty of sport and tourism in Novi Sad and Chemical, Biotechnology and Medicine Department in Subotica, divided into six subsample groups: consumers who do not participate in sport activities at all, then consumers who participate in sport activities less than ones a month, next 1–4 a month, 5–10 a month, 11–20 a month, as well as consumers participate in sport activities more than 20 times a month. The sample of variables contained the system of three general attitudes which were modelled by seven-point Likert scale. The results of the measuring were analyzed by multivariate analysis (MANOVA) and univariate analysis (ANOVA) and Post Hoc test. Based on the statistical analyses it was found that significant differences occur at multivariate level, as well as between all three variables at a significance level of $p=.000$. Hence, it is interesting to highlight that it was found there are significant differences showed up between the consumers who participate in various sports activities. The significant differences were found in one of three variables, while the consumers who participate less than 4 times a moths had much more negative attitudes toward advertising though sport.

Key words: Attitudes, Advertising, Sports Events, Vojvodina

Uvod

Zaključci pionirskih studija iz navedene oblasti koji su objavljeni od strane Bauer-a i Greiser-a (Popovic, 2011) i Lutz-a (Klačar i Popović, 2010) pokrenuli su ideje koje se odnose na činjenicu da stavovi potrošača prema reklamiranju predstavljaju jedan od značajnih faktora koji mogu ojačati efikasnost reklamnih kampanja, uglavnom zbog razloga da kognitivna sposobnost potrošača prema reklamiranju jeste sadržana u njihovim osjećanjima i mislima (Muratović, Bjelica, & Popović, 2014). Ako se nastavi sa istraživanjem ovog pitanja i ode se mnogo dublje, zanimljivo je da

se primjećuje postojanje brojnih studija koje su istraživali stavove potrošača prema reklamiranju, ali većina njih smatra stavove potrošača prema reklamiranju samo uopšteno (Bjelica i Popovic, 2011; Popović, 2011b; Popovic, Molnar, & Radovanovic, 2011a; Popovic, Matic, Milasinovic, Jaksic, & Bjelica, 2015a; Popovic, Matic, Milasinovic, Hadzic, Milosevic, & Bjelica, 2015b; Popovic, Matic, Milasinovic, Vujovic, Milosevic, & Bjelica, 2015c). U svakom slučaju, neki od njih su zaključili da su stavovi prema reklamiranju pokazali negativan trend tokom 1960-ih i 1970-ih (Popovic, Bjelica, Jaksic, & Georgiev, 2013; Popovic, 2015;

Correspondence:

Montenegro Sport
N. Sekulic

Vocational College, Chemical, Biotechnology and Medicine Department, Banjiska 67, 2400 Subotica, Serbia
E-mail: natasa25m@gmail.com

Popovic, & Milasinovic, 2016), dok su drugi pronašli povoljnije stavove ispitanika u istom periodu (Popović, 2011). Ove nedosljednosti su navele na sumnju da reklamne kampanje koje koriste elemente iz specifičnih medijuma utiču na stavove potrošača prema reklamiranju u skladu sa tim (Popović, 2011). Neki autori su vjerovali da je jedan od najrelevantnijih medija, upravo sport, odnosno sportisti i njihovi timovi, sportski događaji i sportski objekti (Bjelica i Popovic, 2011; Masanovic, Zoric, & Gardasevic, 2017; Milovic, Corluka, & Masanovic, 2018; Djurisic, Perovic, & Masanovic, 2018; Kovacevic, Milosevic, & Masanovic, 2018; Masanovic, 2018; Molnar, Masanovic, & Bjelica, 2018; Bjelica, Gusic, & Maksimovic, 2018; Milosevic, Bjelica, & Matic, 2018; Sekulic, Milosevic, & Vukotic, 2018; Maksimovic, Sekulic, & Corluka, 2018; Masanovic, Georgiev, & Sekulic, 2018; Stupar, Gardasevic, & Masanovic, 2018), uglavnom iz razloga što ovi elementi mogu da utiću na stavove potrošača i naprave značajne oscilacije kod stavova u poređenju sa ostalim elementima (Bjelica, Popovic, Jaksic, Hadzic, & Akpinar, 2014b; Bjelica i Popovic, 2015a; Bjelica & Popovic, 2015b; Bjelica, Gardasevic, Vasiljevic, & Popovic, 2016a; Bjelica, Gardasevic, Vasiljevic, & Popovic, 2016c; Zoric, Masanovic, & Gardasevic, 2017; Masanovic, Zoric, & Gardasevic, 2018; Gardasevic, Zoric, & Masanovic, 2018; Gardasevic, Stupar, & Maksimovic, 2018; Milosevic, Vukotic, & Stupar, 2018). Iz tog razloga, mnogi istraživači priznaju sport kao nezavisnu reklamnu platformu koju poslovni subjekti mogu koristiti kako bi prevazišli negativne stavove potrošača prema reklamiranju. Samim tim se postavilo i pitanje, kako bavljenje sportskim aktivnostima utiče na stavove potrošača prema reklamiranju u sportu kao jedan od niza problema sa kojim se nije susrećalo mnogo autora do sada (Bjelica, Popovic, & Akpinar, 2014a; Bjelica, Popovic, & Akpinar, 2015c; Bjelica, Popovic, & Akpinar, 2016b; Bjelica, Popovic, & Akpinar, 2017; Gardasevic, Zoric, & Masanovic, 2017; Zoric, Masanovic, & Gardasevic 2018; Bajramovic, Zoric, & Masanovic, 2018; Gardasevic, Bajramovic, & Masanovic, 2018; Zoric, Gardasevic, & Bajramovic, 2018), a to upravo i jeste cilj ove studije.

Metod

Populaciju u ovoj studiji su činili studenti Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Fakulteta za sport i turizam u Novom Sadu i Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera u Subotici koji su u vrijeme anketiranja, imali boravište na teritoriji Srbije, dok je uzorak ispitanika organizovan putem kombinovanja ili raslojavanja, tako da su obrađena različita svojstva navedene populacije i različiti prostori na kojima je ona egzistirala.

Upitnici su distribuirani studentima osnovnih studija u štampanom i elektronskom obliku. Ukupno je prikupljeno 470 upitnika, ali je 19 upitnika bilo isključeno iz analize, budući da nisu bili adekvatno popunjeni, tako da je u istraživanju uče-

stvovalo, ukupno 451 ispitanika (slučajno odabranih studenta Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja, Fakulteta za sport i turizam u Novom Sadu i Visoke škole strukovnih studija za obrazovanje vaspitača i trenera u Subotici). Instrument istraživanja je predstavljao standardizovani upitnik (Popović, 2011) i sastojao se iz dva dijela, generalnih stavova prema reklamiranju u sportu i socio-demografskih karakteristika ispitanika kada je učestalost bavljenja sportskim aktivnostima tokom mjeseca u pitanju. Sistem promjenljivih u ovom upitniku je sadržao tri tvrdnje koje su ispitanici trebali da ocijene prema sedmo-stepenoj Likertovoj skali vrijednosti, kao i šest socio-demografskih karakteristika ispitanika (uočite se ne bave, manje od jednom mjesечно, 1–4 puta mjesечно, 5–10 puta mjesечно, 11–20 puta mjesечно, i više od 20 puta mjesечно). Popunjavanje upitnika nije trajalo u prosjeku više od 10 minuta, a ispitanici su u anketi učestvovali na dobrovoljnoj osnovi. Važno je naglasiti da je anketa bila anomalna i da su svi odgovori bili strogo poverljivi. Vrijedno je napomenuti i da su ispitanici, i pored svega navedenog, imali mogućnost da u svakom momentu opozovu svoje učešće u anketi, ali se niko od njih nije na tako nešto odlučio.

Empirijski podaci su analizirani putem statističkog paketa za društvene nauke (SPSS 20.0), a kao prvi korak, bila je primjenjena deskriptivna statistika kojom su izračunati, prije svega frekvencija, zatim aritmetička sredina, standardna devijacija, kao i mjere asimetrije (Skewness) i spljoštenosti (Kurtosis) za svaku od tvrdnji. Budući da su se promjenljive u ovoj studiji nalazile na neparametrijskim skalamama, radi detaljnijih analiza koje su slijedile, bilo je neophodno da se one, primjenom Blomovog postupka transformišu u skale višeg reda. Zatim su primjenom multivarijatne analize varianse (MANOVA), univariatne analize varianse (ANOVA) i LSD Post Hoc testa, utvrđene razlike u generalnim stavovima ispitanika prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima tokom mjeseca.

Rezultati

U prvoj tabeli su prikazani deskriptivni statistički podaci za sve tri tvrdnje koje su se odnosile na generalne stavove ispitanika prema reklamiranju u sportu. Prije svega, prikazana je aritmetička sredina koja oslikava pozitivne vrijednosti stavova kada su sve tri tvrdnje u pitanju, dok vrijednosti standardne devijacije pokazuju da elementi skupa, u prosjeku ne odstupaju znacajno od aritmetičke sredine. Kada se govori o mjerama asimetrije (Skewness) i spljoštenosti (Kurtosis), negativne vrijednosti asimetrije kod svih promjenljivih pokazuju da je većina rezultata desno od srednje vrijednosti, među većim vrijednostima, dok negativne vrijednosti spljoštenosti kod sve tri promjenljive (GSS1, GSS2 i GSS3) pokazuju da je raspodjela pljosnatija od normalne tj. da ima više rezultata nagomilanih na repovima raspodjele.

U nastavku ove studije su prikazani komparativni statistič-

Tabela 1. Generalni stavovi prema reklamiranju u sportu

	Mean	S.D.	Skewness		Kurtosis	
			Statistic	S.E.	Statistic	S.E.
GSS1	4.80	1.637	-.409	.115	-.370	.229
GSS2	5.18	1.569	-.615	.115	-.266	.229
GSS3	4.53	1.495	-.244	.115	-.245	.229

Legenda: Mean – Aritmetička sredina; S.D. – Standardna devijacija; Skewness – Mjera asimetrije; Kurtosis – Mjera spljoštenosti; Statistic – Statistička vrijednost; S.E. – Standardna greška; GSS1 – Moje opšte mišljenje je naklonjeno reklamiranju u sportu; GSS2 – Sveobuhvatno, smatram da je reklamiranje u sportu dobra stvar; GSS3 – Sveobuhvatno, da li ne volite ili volite reklamiranje u sportu

ki podaci generalnih stavova prema reklamiranju u sportu koji su dobijeni primjenom multivarijatne analize varijanse (MANOVA), univarijatne analize varijanse (ANOVA) i LSD Post Hoc testa, a u cilju utvrđivanja razlike u generalnim stavovima ispitanika prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima.

Inspekcijom druge tabele u kojoj su prikazani rezultati multivarijatne analize, jasno se uočava da u cijelom sistemu upoređivanih parametara ne postoji statistički značajna razlika u generalnim stavovima prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima ($p=.246$).

Tabela 2. Multivarijatna značajnost razlika u sistemu generalnih stavova prema reklamiranju u sportu kod ispitanika sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju

		N	Mean	S.D.
GSS1	Ne bave se	24	4.38	1.765
	< 1	19	4.37	1.862
	1 – 4	45	4.84	1.665
	5 – 10	45	4.49	1.701
	11 – 20	123	4.85	1.493
	> 20	195	4.93	1.661
	Ukupno	451	4.80	1.637
GSS2	Ne bave se	24	4.71	1.944
	< 1	19	4.79	1.718
	1 – 4	45	5.36	1.569
	5 – 10	45	4.76	1.540
	11 – 20	123	5.15	1.566
	> 20	195	5.35	1.493
	Ukupno	451	5.18	1.569
GSS3	Ne bave se	24	4.50	1.285
	< 1	19	3.89	1.524
	1 – 4	45	4.29	1.456
	5 – 10	45	4.36	1.554
	11 – 20	123	4.47	1.484
	> 20	195	4.72	1.504
	Ukupno	451	4.53	1.495

$$F=1.225; p=.246$$

Inspekcijom treće tabele u kojoj su prikazani rezultati univarijatne analize, jasno se uočava da nije došlo do statistički značajnih razlika u generalnim stavovima prema reklamiranju

u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima ni kod jedne promjenljive (GSS1, GSS2 i GSS3).

Tabela 3. Univarijatna značajnost razlika u sistemu generalnih stavova prema reklamiranju u sportu kod ispitanika sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju

	F	p
GSS1	1.180	.318
GSS2	1.950	.085
GSS3	1.746	.123

Inspekcijom naredne tri tabele gdje su prikazani rezultati Post Hoc testa koji ukazuju na značajnost razlika između parova pojedinačnih entiteta sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju za svaku promjenljivu,

budući na rezultate koji su se pojavili na univarijatnom nivou, uočava se da postoje statistički značajne razlike pojedinih parametara za dvije promjenljive.

Tabela 4. Utvrđivanje značajnih razlika u sistemu generalnih stavova prema reklamiranju u sportu primjenom Post Hoc testa između pojedinačnih entiteta sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju kod tvrdnje „moje opšte mišljenje je naklonjeno reklamiranju u sportu“

vs	Ne bave se	< 1	1 – 4	5 – 10	11 – 20
< 1	.990				
1 – 4	.257	.288			
5 – 10	.783	.788	.303		
11 – 20	.198	.234	.997	.211	
> 20	.119	.155	.757	.105	.661

Rezultati Post Hok testa ukazuju da kod prve tvrdnje „moje opšte mišljenje je naklonjeno reklamiranju u sportu“ ne postoji statistički značajna razlika između parova pojedinačnih entiteta sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju. Možemo uočiti da pripadnici dvije

grupe koje se najviše bave sportskim aktivnostima imaju najviše pozitivnih odgovora, dok se najmanje pozitivnih rezultata primjećuje kod entiteta koji se najmanje bave sportskim aktivnostima.

Tabela 5. Utvrđivanje značajnih razlika u sistemu generalnih stavova prema reklamiranju u sportu primjenom Post Hoc testa između pojedinačnih entiteta sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju kod tvrdnje „sveobuhvatno, smatram da je reklamiranje u sportu dobra stvar“

vs	Ne bave se	< 1	1 – 4	5 – 10	11 – 20
< 1	.866				
1 – 4	.102	.186			
5 – 10	.905	.973	.069		
11 – 20	.207	.354	.442	.152	
> 20	.057	.133	.995	.021	.249

Došlo se do zaključka da se kod druge tvrdnje „sveobuhvatno, smatram da je reklamiranje u sportu dobra stvar“ pojavljuju razlike između ispitanika koji se bave sportskim aktivnostima 5–10 puta mjesečno i grupu ispitanika koja se sportskim aktivnostima bave više od 20 puta mjesečno. Možemo

uočiti da pripadnici grupe koja se najviše bavi sportskim aktivnostima imaju najviše pozitivnih odgovora, dok se najmanje pozitivnih rezultata primjećuje kod entiteta koji se najmanje bavi sportskim aktivnostima.

Tabela 6. Utvrđivanje značajnih razlika u sistemu generalnih stavova prema reklamiranju u sportu primjenom Post Hoc testa između pojedinačnih entiteta sa različitim navikama kada je bavljenje sportskim aktivnostima u pitanju kod tvrdnje „sveobuhvatno, da li ne volite ili volite reklamiranje u sportu“

vs	Ne bave se	< 1	1 – 4	5 – 10	11 – 20
< 1	.186				
1 – 4	.575	.334			
5 – 10	.701	.259	.832		
11 – 20	.932	.117	.847	.655	
> 20	.489	.021	.079	.136	.143

Došlo se do zaključka da se kod treće tvrdnje „sveobuhvatno, da li ne volite ili volite reklamiranje u sportu“ pojavljuju razlike između ispitanika koji se bave sportskim aktivnostima manje od jednom mjesečno i grupu ispitanika koja se sportskim aktivnostima bavi više od 20 puta mjesečno. Možemo uočiti da pripadnici grupe koje se najviše bavi sportskim aktivnostima imaju najviše pozitivnih odgovora, dok se najmanje pozitivnih rezultata primjećuje kod entiteta koji se bave sportskim aktivnostima manje od jednom mjesečno.

Hercegovina, imaju pozitivne stavove prema reklamiranju u sportu, dok je ipak, poređenja radi, vrijedno navesti da prema Mittal-u (Popovic, 2011), različite studije ukazuju na negativne stavove kada je reklamiranje proizvoda u tradicionalnim industrijama u pitanju. Prema tome, više je nego evidentno da je primjena sporta u savremenoj poslovnoj komunikaciji uticala da se generalni stavovi potrošača značajno promijene kada je reklamiranje u pitanju, a prepoznavanje privlačnosti sporta je omogućilo poslovnim organizacijama da se približe sportskim potrošačima i na mnogo bezbolniji način utiču na njihovo ponašanje.

Utvrdnjem razlike u generalnim stavovima ispitanika prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestvovanje u sportskim aktivnostima, u ovoj studiji nijesu pronađene razlike u stavovima između ispitanika koji imaju različite navike kada je u pitanju učestvovanje u sportskim aktivnostima. Ove razlike nijesu se pojavile kod jedne od tri promjenljive na univarijatnom nivou. Kod sve tri promjenjive „moje opšte mišljenje je naklonjeno reklamiranju u sportu“, „sveobuhvatno, smatram da je reklamiranje u sportu dobra stvar“ i „sveobuhvatno, da li ne volite ili volite reklamiranje u sportu“ uočavamo najviše pozitivnih rezultata kod grupe ispitanika koja se najviše bavi sportskim aktivnostima, dok najmanje pozitivnih rezultata vidimo kod jedne od dvije grupe koje se najmanje bave sportskim aktivnostima.

Na osnovu statističkih analiza, utvrđeno je da se značajne razlike ne javljaju na multivarijatnom nivou, kao i između nekih varijabli na univarijatnom nivou značajnosti od

p=.01. Pronađeni rezultati ne slažu se sa prethodnim studijama (Bjelica i sar., 2014b; Bjelica i Popovic, 2015a; Bjelica & Popovic, 2015b; Bjelica i sar., 2016a; Bjelica i sar., 2016c; Gardasevic, Zoric, & Masanovic, 2017; Bjelica, Gardasevic, & Corluka, 2018; Corluka, Bjelica, & Vukotic, 2018; Vukotic, Corluka, & Masanovic, 2018). Ovi rezultati su veoma važni za poslovne subjekte u Srbiji i za naučnu javnost, uglavnom iz razloga što ne mogu spojiti sve potencijalne potrošače koji učestvuju u raznim sportskim aktivnostima u jednu homogenu grupu, o čemu govore i prethodna istraživanja (Bjelica i sar., 2016a; Bjelica i sar., 2016c).

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 25 June 2018 | **Accepted:** 30 July 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bajramovic, I., Zoric, G., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of Consumers from the Sarajevo Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Frequency of Watching Sports Events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 43-7.
- Bjelica, D., & Popovic, S. (2015b). Evolution of Advertising with a Specific Retrospection at Sport Advertising. In *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60-61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Gardasevic, J., & Corluka, M. (2018). Attitudes of Consumers from the Mostar Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Question how often Consumers purchase Sporting Goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 3-7.
- Bjelica, D., Gardasevic, J., Vasiljevic, I., & Popovic, S. (2016a). Ethical Dilemmas of Sport Advertising. *Sport Mont*, 14(3), 41-3.
- Bjelica, D., Gardasevic, J., Vasiljevic, I., & Popovic, S. (2016c). Ethical dilemmas of sport advertising. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (41), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Gusic, M., & Maksimovic, N. (2018). Attitudes of consumers from University of Novi Sad toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 15-20. doi: 10.26773/jaspe.180703
- Bjelica, D., i Popovic, S. (2015a). Evolucija reklamiranja sa posebnim osvrtom na reklamiranje u sportu. *Sport Mont*, 13(43,44,45), 35-41.
- Bjelica, D., i Popović, S. (2011). Stavovi potrošača prema reklamiranju u sporstu u odnosu na učestalost posmatranja sportskih događaja. *Sportske nauke i zdravlje*, 1(2), 114-9.
- Bjelica, D., Popovic, S., & Akpinar, S. (2017). *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popovic, S., & Akpinar, S. (2014a). *Book of Abstracts of the 11th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popovic, S., & Akpinar, S. (2015c). *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popovic, S., & Akpinar, S. (2016b). *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"*. Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Bjelica, D., Popović, S., Jakšić, D., Hadžić, R., & Akpinar, S. (2014b). How Does Advertising through Sport Work? Evidence from Turkey. In *Proceedings book of the 7th International Scientific Conference on Kinesiology "Fundamental and Applied Kinesiology – Steps Forward"* (477). Opatija: University of Zegreb, Faculty of Kinesiology.
- Corluka, M., Bjelica, D., & Vukotic, M. (2018). Attitudes of Consumers from the Mostar Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Question how Often they Participate in Sports Activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 9-13.
- Djurisic, V., Perovic, D., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Podgorica toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 55-60. doi: 10.26773/jaspe.180410
- Gardasevic, J., Bajramovic, I., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of Consumers from the Sarajevo Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Question how Often they Participate in Sports Activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 37-41.
- Gardasevic, J., Stupar, D., & Maksimovic, N. (2018). Attitudes of consumers from Educons university toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 137-142. doi: 10.26773/jaspe.180724
- Gardasevic, J., Zoric, G., & Masanovic, B. (2017). Attitudes of Turkish consumers toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 23-7.
- Gardasevic, J., Zoric, G., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of Montenegrin consumers toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 15-9.
- Klačar, M. & Popović, S. (2010). Reklamiranje u sportu kao efektivno sredstvo savremene komunikacije. *Teme*, 4, 1219-30.
- Kovacevic, D., Milosevic, Z., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Podgorica toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 61-5. doi: 10.26773/jaspe.180411
- Maksimovic, N., Sekulic, N., & Corluka, M. (2018). Attitudes of consumers from Subotica toward advertising through sport among the question how often they participate in sports activities. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 93-98. doi: 10.26773/jaspe.180716
- Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Autonomous Province of Vojvodina toward advertising through sport in relation with the frequency of watching sports events. *Sport Mont*, 16(3), 91-96. doi: 10.26773/smj.181016
- Masanovic, B., Georgiev, G., & Sekulic, N. (2018). Attitudes of consumers from subotica toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 99-104. doi: 10.26773/jaspe.180717
- Masanovic, B., Zoric, G., & Gardasevic, J. (2017). Attitudes of Turkish consumers toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 3-7.
- Masanovic, B., Zoric, G., & Gardasevic, J. (2018). Attitudes of Montenegrin consumers toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 9-13.
- Milosevic, Z., Bjelica, D., & Matic, R. (2018). Attitudes of consumers from University of Novi Sad toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 49-54. doi: 10.26773/jaspe.180729
- Milosevic, Z., Vukotic, M., & Stupar, D. (2018). Attitudes of consumers from Educons university toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 159-164. doi: 10.26773/jaspe.180728
- Milovic, N., Corluka, M., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Podgorica toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 71-6. doi: 10.26773/jaspe.180413
- Molnar, S., Lilić, Lj., Popović, S., Akpinar, S., & Jakšić, D. (2011). Attitudes of various demographic groups toward advertising through sport at METU. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 9(3), 255-63.
- Molnar, S., Masanovic, B., & Bjelica, D. (2018). Attitudes of consumers from University of Novi Sad toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 9-14. doi: 10.26773/jaspe.180702
- Muratovic, A., Bjelica, D., & Popovic, S. (2014). Examining beliefs and attitudes toward advertising through sport among montenegrin consumers. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 12(2), 95-104.
- Popovic, S. & Milasinovic, R. (2016). Model of Advertising Communication in Sport. *Sport Mont*, 14(1), 33-8.
- Popovic, S. (2011). Reklamiranje u sportu kao efektivno sredstvo savremene poslovne komunikacije. Neobjavljena doktorska disertacija, Novi Sad: Univerzitet u Novom Sadu.
- Popovic, S. (2011b). Stavovi potrošača prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost kupovine sportskih proizvoda. *Sport Mont*, 9(28,29,30),

140-7.

- Popovic, S. (2015). Sport Nowadays (In Montenegrin). In D. Bjelica (Ed.), *Advertising Role of Sponsorship in Modern Sport* (pp. 111-6). Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Matic, R., Milasinovic, R., Hadzic, R., Milosevic, Z., & Bjelica, D. (2015e). Attitudes of Serbian Consumers toward Advertising through Sport among the Question How Often Consumers Purchase Sporting Goods. In *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (59-60), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Matic, R., Milasinovic, R., Jaksic, D., & Bjelica, D. (2015a). Stavovi srpskih potrošača prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima. *Sport Mont*, 13(43,44,45), 50-6.
- Popovic, S., Matic, R., Milasinovic, R., Jaksic, D., & Bjelica, D. (2015d). Attitudes of Serbian Consumers toward Advertising through Sport among the Question How Often They Participate in Sports Activities. In *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58-9), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Matic, R., Milasinovic, R., Vujovic, D., Milosevic, Z. & Bjelica, D. (2015c). Stavovi srpskih potrošača prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost posmatranja sportskih događaja. *Sport Mont*, 13(43,44,45), 270-6.
- Popovic, S., Matic, R., Milasinovic, R., Vujovic, D., Milosević, Z., & Bjelica, D. (2015f). Attitudes of Serbian Consumers toward Advertising through Sport among the Frequency of Watching Sports Events. In *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popovic, S., Molnar, S., & Radovanovic, D. (2011a). Stavovi potrošača prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost bavljenja sportskim aktivnostima. *Sport Mont*, 9(28,29,30), 148-55.
- Popović, S., Bjelica, D., Georgiev, G., & Akpinar, S. (2011b). Comparison of attitudes toward advertising through sport between Montenegrin and Turkish stakeholders. In *Proceedings book of the 6th International Scientific Conference on Kinesiology "Integrative Power of Kinesiology"* (612). Opatija: University of Zegreb, Faculty of Kinesiology.
- Popović, S., Bjelica, D., Jakšić, D., & Georgiev, G. (2013). How does Advertising Through Sport Work? Evidence from Montenegro. In *Book of Abstracts of the 18th Annual Congress of the European College of Sport Science* (444-5), Barcelona: National Institute of Physical Education of Catalonia.
- Popović, S., Jakšić, D., Matić, R., Bjelica, D., & Maksimović, N. (2014). Examining Beliefs and Attitudes toward Advertising through Sport among Serbian Consumers. In *Book of abstracts of International conference "Economics and Management of Sports 2014"* (pp. 11-2). Brno: Faculty of Sports Studies.
- Popović, S., Jakšić, D., Matić, R., Bjelica, D., & Maksimović, N. (2015g). Examining Beliefs and Attitudes toward Advertising through Sport among Serbian Consumers. *Studia Sportiva*, 9(1), 225-31.
- Popović, S., Matić, R., Milašinović, R., Hadžić, R., Milošević, Z., & Bjelica, D. (2015b). Stavovi srpskih potrošača prema reklamiranju u sportu u odnosu na učestalost kupovine sportskih proizvoda. *Sport Mont*, 13(43,44,45), 262-9.
- Sekulic, N., Milosevic, Z., & Vukotic, M. (2018). Attitudes of consumers from Subotica toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 55-60. doi: 10.26773/jaspe.180710
- Stupar, D., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Educons university toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 131-136. doi: 10.26773/jaspe.180723
- Vukotic, M., Corluka, M., & Masanovic, B. (2018). Attitudes of Consumers from the Mostar Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Frequency of Watching Sports Events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 19-23.
- Zoric, G., Gardasevic, J., & Bajramovic, I. (2018). Attitudes of Consumers from the Sarajevo Canton in Bosnia and Herzegovina toward Advertising through Sport among the Question how often Consumers purchase Sporting Goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 25-9.
- Zoric, G., Masanovic, B., & Gardasevic, J. (2017). Attitudes of Turkish consumers toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 17-21. doi: 10.26773/jaspe.171003
- Zoric, G., Masanovic, B., & Gardasevic, J. (2018). Attitudes of Montenegrin consumers toward advertising through sport among the question how often consumers purchase sporting goods. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 21-5.

REVIEW PAPER

Meta-Analysis Orginal Scientific Papers in the Field of Swimming and Water polo Published in Sport Mont from 2003 to 2018

Marina Vukotic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The main purpose of this research was to determine one meta analyses of published scientific papers in the field of swimming and water polo from Sport Mont from 2003 to 2018. In the above mentioned magazine the researches from different multidisciplinary and monodisciplinary fields were published. In this research, meta analysis were conducted from 15 original journals in the field of swimming and water polo. From the review of all original public papers it is evident that these are transversal researches and the aim is to research one observation treatment on different age groups of respondents. The scientific researches informs us about empirical findings, new theories and theoretical perspectives as well as about methodological and technological developments. From the review of all published original scientific papers that are analysed it can be seen that these are scientific papers in the fields of swimming and water polo and they guide future researchers to increase the efficiency of the training process in above mentioned fields, as well as factors for observing anthropologic characteristics, motor and functional abilities.

Key words: Meta-Analysis, Sport Mont, Swimming, Water polo

Uvod

“Sport Mont” je časopis koji se sastoji od originalnih recenziranih naučnih članaka i interdisciplinarnih prikaza istraživanja iz oblasti sportske nauke, čiji su autori naučnici iz cijelog svijeta. Početak izlaženja publikacije bio je za uredništvo veoma težak, ali iz godine u godinu situacija se mijenjala, radovi koji su objavljivani bili su sve kvalitetniji, pa se može reći da je časopis “Sport Mont” dospio do visokog nivoa u svijetu nauke. Svrha časopisa je promocija nauke i istraživanja, sa posebnom pažnjom posvećenom sportskoj nauci širom Crne Gore i izvan nje (Vukotić, 2018). Ova meta analiza daje pregled objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti plivanja i vaterpola u časopisu “Sport Mont” od 2003 do 2018. godine.

Za postizanje tehničkog i taktičkog kvaliteta u vaterpolu, potrebne su specifične morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti igrača, jer one određuju biomehaničke zakonitosti pokreta i kretnji. Razvojem vaterpolo igre postavljaju se

igraču složeniji zahtjevi u pogledu pripreme. Znatan dio tih zahtjeva vezan je i za morfološke karakteristike, o čemu treba voditi računa još u periodu selekcije Plivanje je sposobnost čovjeka da se održava na površini vode i da se kreće po njoj (Trivun, 2008). Plivanje je cikličan monostrukturalni sport, prema obliku i načinu izvođenja dominiraju veoma jednostavni pokreti koji su stalno isti i koji se naizmjenično ponavljaju u toku plivanja. Međutim dejstvo pokreta u toku plivanja i pored jednostavne forme veoma je složeno jer da bi pokreti delovali na kretanje tijela plivača, i da bi bili efikasni moraju imati kako prostornu tako i vremensku strukturu (Solaković, 2008). Svaki pokret je jedna kompleksna i složena kinetička cjelina za sebe koja podrazumijeva naizmjeničnu i harmoničnu povezanost u jedan odgovarajući uskladen ritam. Plivanje postavlja specifične zahtjeve sportista. Ti zahtjevi su uslovljeni: karakterom i trajanjem dinamičkih napora u procesu takmičarske aktivnosti. Za postizanje visokih rezultata na različitim stazama, od

Correspondence:

Montenegro
Sport

 M.Vukotić
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
 E-mail: marinavuk@ac.me

velikog je značaja sposobnost plivača da razvije maksimalnu brzinsku i eksplozivnu snagu i izdržljivost u snazi. Pomenuti oblici manifestovanja snage igraju različitu ulogu u omogućavanju visokih rezultata. Pošto se izvodi u specifičnoj sredini, vodi, koja poseduje određena fizička svojstva, koja imaju različit uticaj na organizam kao i na kretanje tela, to doprinosi kompleksnosti ove kretne aktivnosti (Trivun, 2009). Trening je jedna od najznačajnijih faza u pripremi vrhunskih plivača za takmičenja i postizanje adekvatnog ili željenog rezultata. Sportski trening je kompleksan pedagoški proces, koji se koncretizuje u organizovanom vježbanju radu, koje se ponavlja sa takvim opterećenjem da aktivira fiziološke procese superkompenzacije i adaptacije organizma (Bjelica, 2006). Time se postiže poboljšanje fizičkih, psihičkih, intelektualnih, tehničkih i taktičkih kvaliteta sportista, koji se manifestuju u postizanju takmičarskih rezultata (Bjelica, 2011). U svrhu optimalizacije treninga važno je imati uvid u aktuelno stanje relevantnih sposobnosti, osobina i znanja sportista kao i uvid u specifične zahteve pojedinog sporta ili sportske discipline (Bjelica, 2013). U jednačini specifikacije svakog sporta, pa i svake specifične funkcije kod sportista, antropološka dimenzija predstavlja važan faktor (Bjelica, 2005).

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi meta analiza objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti plivanja i vaterpola u časopisu "Sport Mont" od 2003 do 2018. godine.

Metod

Meta analiza je metoda koja kvalitativno i kvantitativno sistematizuje objavljene radove na određenu temu, u ovom

slučaju su to objavljeni originalni naučni radovi iz oblasti plivanja i vaterpola u časopisu "Sport Mont" od 2003 do 2018. godine. U pomenutom časopisu objavljeni su radovi iz različitih multidisciplinarnih i monodisciplinarnih oblasti. U ovoj studiji je sprovedena meta analiza 15 originalnih naučnih radova, i to: 13 originalnih naučnih radova iz oblasti plivanja i 2 originalna naučna rada iz oblasti vaterpola. Iz pregleda objavljenih originalnih radova vidi se da je riječ o transverzalnim istraživanjima, sa ciljem da se istraživanja odnose na jedan tretman posmatranja na različitim uzrasnim grupama ispitanika, a sa druge strane studije izvještavaju o empirijskim nalažima, matematičkim i računskim modelima, novim teorijama i teorijskim perspektivama, kao i o metodološkom i tehnološkom razvoju. Riječ je o naučnim radovima iz oblasti plivanja i vaterpola koje pružaju budućim istraživačima smjernice do povećane efikasnosti trenažnog procesa iz pomenutih oblasti, kao i dosta faktora za posmatranje antropoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Takođe treba naglasiti da je ova meta analiza radova sprovedena u skladu sa principima „Prioritetne stavke izvještaja za sistemeske preglede i meta analize (PRISMA)" (Moher i sar., 2009).

Rezultati

Na osnovu detaljne meta analize, utvrđeno je da broj elemenata koji utiču na brzinu plivanja zavisi od dionice koja se pliva. Ono što se sa sigurnošću može reći jeste to da je osnovni faktor koji generalno utiče na brzinu plivanja, položaj tijela u vodi. Međutim dejstvo pokreta u toku plivanja i pored jednostavne forme veoma je složeno jer da bi pokreti delovali

Tabela 1. Studije koje su analizirale objavljene originalne radove iz oblasti plivanja

Autor	Cilj istraživanja	Uzorak/ varijable	Statist Analiza	Rezultati
Čakareska, i Simeva, (2008)	Utvrđiti razlike kvalitetnijih i manje kvalitetnijih plivača	90 ispitanika, muškog pola / 10 varijabli iz flebilnosti i 2 varijable iz plivanja	Rgresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike između aktivnih i manje aktivnih plivača, na nivou $p<.05$
Dimitrić, i Obradović, (2008)	Utvrđiti razlike plivanja i hidrodinamičnosti kao parametri uspješnosti	63 ispitanika, mukog pola / 15 varijabli iz oblasti motorike i morfologije	Rgresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između motorike antropometrije, na nivou $p<.05$
Trivun, (2008)	Utvrđiti razlike indeksa tjelesne mase na stilizovane oblike kretanja tehnike plivanja	128 ispitanika muškog pola / indeks tjelesne mase plivanje na 50 i 100 m	Rgresiona analiza	Utvrđene su značajne razlike u vajablama indeksa tjelesne mase na stilizovane oblike kretanja, na nivou $p<.05$
Trivun i Vuković (2008)	Utvrđiti razlike između djevojčica prilikom procjene bazično motoričke sposobnosti i plivanja	70 ispitanika ženskog pola, / 6 testova iz motorike i jedan test iz plivanja	Kanonička analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama kod djevojčica, na nivou $p<.05$
Sokolović, (2008)	Utvrđiti razlike kod studenata plivačku efikasnost i plivački kvalitet	35 ispitanika muškog pola / 3 varijable plivačke efikasnosti i 3 varijable plivačkog kvaliteta	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između plivačkog kvaliteta i egikasnosti plivanja, na nivou $p<.05$
Dimitrić, (2010)	Utvrđiti razlike pojedinačnih doprinosa rada ruku i nogu na ukupnu brzinu plivanja	17 ispitanika muškog pola / dva specifična motorička testa u vodi	Rgresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između specifičnih motoričkih testova, na nivou $p<.05$
Dimitrić, i sar. (2010)	Utvrđiti razlike antropometrijskih varijabli na brzinu plivanja	30 ispitanika muškog pola / 4 varijable iz antropometrije i plivanje na 50 m.	Rgresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između plivača, na nivou $p<.05$

(continued on next page)

(continued from previous page)

Autor	Cilj istraživanja	Uzorak/ varijable	Statist. Analiza	Rezultati
Dimitrić, i sar. (2010)	Utvrđiti razlike elemenata koji utiču na procjenu brzine plivanja	66 ispitanika muškog pola / 7 varijabli za procjenu brzine plivanja	Regresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između testova za procjenu brzine plivanja, na nivou p<.05
Trivun i sar. (2011)	Utvrđiti razlike antropometrijskih varijabli na brzinu plivanja	23 ispitanika muškog pola / 11 testova iz antropometrije i test na 50 m	Regresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između testova za procjenu brzine plivanja, na nivou p<.05
Tošić i sar. (2011)	Utvrđiti razlike atropomeriskih varijabli i procjenu brzine plivanja	50 ispitanika ženskog pola / 3 testa iz antropometrije, 12 testova iz feleksibilnosti i plivanje na 50 m	Regresiona analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između testova za procjenu brzine plivanja, na nivou p<.05
Beganović, (2011)	Utvrđiti razlike tehničkih sposobnosti na uspješnost izvođenja mješovitog plivanja	72 ispitanika muškog pola/12 antropometrijskih, 4 funkcionalne i 8 varijabli za procjenu plivanja	Kanonička analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između ispitanika, na nivou p<.05
Kocić, i sar. (2012)	Utvrđiti razlike između grupa studenata obuhvaćenih različitim treningnim procesom	103 ispitanika / dvije varijable za procjenu plivanja	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama kod studenata, na nivou p<.05
Gllareva, i sar. (2014)	Utvrđiti razlike između grupa studenata obuhvaćenih različitim treningnim procesom	100 ispitanika muškog pola/ dvije varijable iz plivanja	ANOVA	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između ispitanika, na nivou p<.05

na kretanje plivačevog tijela, i da bi bili efikasni moraju imati kako prostornu tako i vremensku strukturu. Svaki pokret je jedna kompleksna i složena kinetička cjelina za sebe koja podrazumijeva naizmjeničnu i harmoničnu povezanost u jedan odgovarajući uskladen ritam, utvrđeno je sa druge strane. Parametri koji prate biomehaničke pokrete i kretanja u vodi su vezani za antropometrijske karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti (Čakareska, i Simeva, 2008; Dimitrić, i Obardović, 2008; Trivun, 2008; Trivun i Vuković, 2008; Sokolović, 2008; Dimitrić, Obradović, Krsmanović, Šolaja, i Grujić, 2010; Dimitrić, Obradović, Krsmanović, i Šolaja, 2010; Begović,

2011; Trivun, Vuković, i Budimlić, 2011; Tošić, Mekić, i Aleksić, 2011; Kocić, Tošić, Aleksić, i Toskić, 2012; Gllareva, Halilaj, & Koca, 2014).

Na osnovu detaljne meta analize može se vidjeti da je rijec o vrlo malom broju orginalnih naučnih radova u časopisu "Sport Mont" kada je u pitanju oblast vaterpola. Za postizanje tehničkog i taktičkog kvaliteta u vaterpolu, potrebne su specifične morfološke karakteristike igrača, jer one određuju biomehaničke zakonitosti pokreta i kretnji (Popovski, Aleksandrović, i Madić, 2005; Aleksandrović, Popovski i Madić, 2005)

Tabela 2. Studije koje su analizirale objavljene orginalne radove iz oblasti vaterpola

Autor	Cilj istraživanja	Uzorak/ varijable	Statist. Analiza	Rezultati
Popovski i asr. (2005)	Utvrđiti razlike morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u periodu rane selekcije vaterpolista.	90 ispitanika, muškog pola / 12 antropometrijskih varijabli	Kanonička analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između ispitanika plivača, na nivou p<.05
Aleksandrović i sar. (2005)	Utvrđiti razlike povezanosti motoričkih sposobnosti vaterpolista na suvom i u vodi	90 ispitanika, muškog pola / 12 varijabli iz motorike i 6 testova iz situacionog plivanja	Kanonička analiza	Utvrđene su statistički značajne razlike u vajablama između motorike i situacionog plivanja, na nivou p<.05

Diskusija

Na osnovu detaljne meta analize ove studije mogu se izvesti zaključci sa više aspekata. Sa aspekta selekcije plivača može zaključiti da se ona odvijata na nekoliko nivoa i u nekoliko pravaca sa ciljem da se izdvoje plivači sa nizom karakteristika i specifično motoričkih sposobnosti koje bi doprinele efikasnjem plivanju. Sa aspekta primjenjivosti konkretnih rezultata, može se zaključiti da je poželjno u okviru pozitivne selekci-

je birati plivače koji u najranijem dobu nagovještavaju mogućnost da budu visoki. Sa takvim plivačima treba strpljivo i dugo raditi, na poboljšanju drugih karakteristika koje bi sa tjelesnom visinom i drugim longitudinalnim karakteristikama došle do izražaja u plivanju, kroz postizanje rezultata velikih vrijednosti (Trivun, 2008; Dimitrić, Obradović, Krsmanović, Šolaja, i Grujić, 2010; Dimitrić, Obradović, Krsmanović, i Šolaja, 2010; Begović, 2011; Trivun, Vuković, i Budimlić, 2011;

Tošić, Mekić, i Aleksić, 2011). Poslednjih godina i konstantnih promjena u plivanju, još uvek se mogu odrediti stalno prisutne teme a to su: neprestano poboljšanje tehnike plivanja, poboljšanje metoda treninga, korišćenje znanja i uloga dinamike ljudskog tela. Postoje očigledne anatomske razlike koje određuju do koje mjere čovjek može primijeniti određene mehanizme u plivanju. S obzirom da je fleksibilnost jedan od tih mehanizama došlo se do pozitivnih razlika među plivačima različitog kvaliteta, a to znači da bi model selekcije trebalo da se odvoji kod plivača (Čakareska, i Simeva, 2008; Kocić, Tošić, Aleksić, i Toskić, 2012; Gllareva, Halilaj, & Koca, 2014). Sa druge strane, postojeće relacije morfoloških karakteristika i situaciono-plivačkih sposobnosti vaterpolista u ranim fazama selekcije mogu poslužiti poboljšanju selekcije i trenažnog tremana (Popovski, Aleksandrović, i Madić, 2005).

Da podsjetimo, časopis Sport Mont objavljuje originalne recenzirane naučne članake i interdisciplinarne prikaze istraživanja iz oblasti sportskih nauka. Svrha časopisa je promocija nauke i istraživanja, sa posebnom pažnjom posvećenom sportskoj nauci širom Crne Gore i izvan nje. Meta analiza daje pregled objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti plivanja i vaterpola u časopisu "Sport Mont" od 2003 do 2018. godini. Ovaj pregled pokazuje diskriminativnu analizu prikupljenih studija i obrađenih podataka. Na osnovu dobijenih rezultata iz originalnih objavljenih naučnih radova može se registrirati određeno stanje sportiste, i napraviti upoređenje sa nekim prethodno utvrđenim kriterijumom. Naime, dobijeni rezultati mogu biti usmjereni u pravcu inoviranja planova i programa rada, te prilagodavanju istih potrebama dotične populacije. Pored dijagnostikovanja, planiranja i programiranja trenažnog procesa, rezultati se mogu primijeniti i u svrhu individualnog praćenja sportista, i unošenja korekcije u metode obučavanja, utvrđivanja i unapređivanja razlika sposobnosti kod sportista različitog sporskog usmjerena.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 14 August 2018 | **Accepted:** 19 September 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Aleksandrović, M., Popovski, D., i Madić, D. (2005). Povezanost bazično-motoričkih i plivačko situacionih sposobnosti selekcionisanih vaterpolista. *Sport Mont*, 3(6-7), 313-9.
- Beganović, E. (2011). The impact of technical ability to swimming performance of the mixed swimming at 100m in college fasto. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 201-10.
- Bjelica, D. (2005). *Sistematisacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Cakareska, L., & Simeva, V. (2008). Relations among some tests for evaluation of flexibility and swimming results at swimmers with different qualities in 50 and 100 meters butterfly. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 778-3.
- Dimitrić, G., & Obradović, B. (2008). Hydrodinamics and swimming technique as parameters for successfull swimming at the age 10-12. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 595-600.
- Dimitrić, G., Obradović, B., i Vasić, G. (2010). Parametri koji utiču na brzinu plivanja na dionicni 100m kralj tehnikom kod studenata fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja. *Sport Mont*, 8(23-24), 414-7.
- Dimitrić, G., Obradović, B., Krsmanović, T., i Šolaja, M. (2010). Relacije između antropometrijskih karakteristika i rezultata plivanja na 50m kralj tehnikom plivača uzrasta 13-14 godina. *Sport Mont*, 8(23-24), 311-4.
- Dimitrić, G., Obradović, B., Krsmanović, T., Šolaja, M., & Grujić, I. (2010). Pojedinačan uticaj rada ruku u nogu na brzinu plivanja 50 metara kralj kod dečaka uzrasta 15 i 16 godina. *Sport Mont*, 8(23-24), 259-2.
- Gllareva, I., Halilaj, B., & Koca, A. (2014). Analyze of results of the kosovo swimmers along eight year period, breaststroke technique at disciplines 50 and 200 meters. *Sport Mont*, X12(40-41-42), 28-2.
- Kocić, J., Tošić, S., Aleksić, D., i Toskić, D. (2012). The influence of recreational synchronized swimming on music and intellectual factors and personal characteristics. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 508-20.
- Popovski, D., Aleksandrović, M., i Madić, D. (2005). Relacije morfoloških karakteristika i plivačko - situacionih sposobnosti selekcionisanih vaterpolista. *Sport Mont*, (6-7), 19-24.
- Solaković, E. (2008). Transformacioni procesi plivačke tehnike i plivačkih performansi pod utjecajem kondenzovanog nastavnog procesa. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 496-500.
- Tošić, S., Mekić, B., & Aleksić, D. (2011). Effect of flexibility on the results of dolphin swimming technique. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 295-301.
- Trivun, M. (2008). The homogeneity of the results depending on the distances and swimming techniques. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 216-24.
- Trivun, M., & Vuković, S. (2008). The effects of the teaching swimming process on students. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 268-81.
- Trivun, M., Vuković, S., & Budimlić, J. (2011). The relations between anthropological dimensions and swimming the breast stroke. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 166-70.
- Vukotić, M. (2018). Analysis of the Content of Published Articles in the Journal Sport Mont in 2006. *Jaspe*, 2(1), 31-39.
- Vuković, S., & Trivun, M. (2010). Anthropological students' status and the results' success in swimming. *Sport Mont*, 8(23-24), 301-10.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Differences in Anthropometric Characteristics and Body Composition between Rugby Players of National Team of Montenegro and National Team of Bulgaria

Pavle Malovic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The aim of this research was to determine the differences among the rugby players of national team of Montenegro and national team of Bulgaria in the morphological characteristics and body composition. A sample of 43 examinees is divided into two sub-samples. The first sub-sample of the examinees consisted of 23 players of rugby national team of Montenegro, while the other sub-sample consisted of 20 players of rugby national team of Bulgaria. Morphological characteristics in the body composition were evaluated by a battery of 10 variables: body height, body weight, triceps skin set, biceps skin set, back skin set, abdominal skin set, thigh skin set, lower leg skin set, body mass index and muscle mass. The standard central and dispersive parameters of all variables are calculated. The significance of the differences between the players of the two national teams in the morphological characteristics and variables for assessing body composition was determined by a t-test for independent samples. It was not found that the rugby players of the two mentioned national teams have statistically significant differences in morphological characteristics and body composition.

Key words: Morphological Characteristics, Body Composition, Rugby Montenegro, Rugby Bulgaria

Uvod

U današnjim uslovima života i rada, sport predstavlja veoma važno područje u kojem čovjek na specifičan način može ispoljiti svoje, prije svega, stvaralačke kretne strukture (Bjelica i Fratrić, 2011). Svaki pojedinac se tokom svog života nalazi u mnoštvu situacija u kojima mora uspješno djelovati sa svojom okolinom, kako fizičkom tako i socijalnom. Potreba pojedinca da upozna svoje sopstvene mogućnosti, za upravo pomenuto djelovanje, ispoljava se na svim uzrastima i kroz svakodnevne životne situacije (Bjelica, 2006). Aktivnost u sportu se odlikuje stalnom težnjom da se prevaziđe već postignuto i upravo je takav odnos neraskidivo vezao sport za takmičenje kao posebnu formu realizacije ljudske ličnosti (Bjelica i Krivokapić, 2010).

Sportske igre karakterišu raznovrsne i mnogobrojne slo-

žene dinamičke kineziološke aktivnosti u kojima dominiraju ciklična kretanja (Gardašević, Vasiljević, i Bojanović, 2015; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016a; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016b; Sermakhaj, Popović, Bjelica, Gardašević, i Arifi, 2017; Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2017a; Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2017b) i aciklična kretanja (Gardasevic, 2015; Gardašević i sar., 2015; Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2016a; Gardašević, Bjelica i Vasiljević, 2016b; Gardašević, Bjelica, Milašinović, i Vasiljević, 2016; Gardaševic i Vasiljević, 2016; Gardašević, Popović, i Bjelica, 2016).

Važan podatak za ovo istraživanje predstavlja 1823. godina i vjerovanje da je čuveni William Webb Ellis, koji je pohađao školu Rugby u gradu Rugby u Engleskoj, u tadašnjoj fudbalskoj igri, koja je bila definisana tako da je lopta mogla da se

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

P. Malovic
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-mail: pavle.malovic93@live.ac.me

gura bilo rukama, bilo nogama, uzeo loptu u ruke i potrčao prema liniji poenitiranja protivničke ekipe. Interesantno je da se igrači protivničke ekipe nijesu zbumili, već su pokušali da ga zaustave obaranjem, što je tadašnja publika podržala i pretpostavlja se da je upravo tako nastao ragbi kao sport. Zvanično je 1863. godine došlo do razdvajanja fudbala od ragbija i formiran je fudbalski savez sa ciljem da se regulišu pravila igre. Trčanje sa loptom je bilo protivzakonito, ali je ragbi nastavio da preferira takvu verziju fudbalske igre.

Kao i svi drugi timski sportovi i ragbi ima fundamentalne komponente koje utiču i regulišu način igranja u ovoj sportskoj igri. Pomenute komponente su tehničke, taktičke, fizičke i psihološke vještine i znanja (Bompa i Claro, 2009). Zahvaljući istraživanjima u sportskoj nauci, ragbi je klasifikovan kao multi-sprint i sport u kojem vlada multi-aktivnost, a razlog tome je što su tokom igre, ragbi igrači izloženi raznim naporima, kao što su sprintevi, razna obaranja, raskovi, molovi, periodi džogiranja, hodanja i stajanja dok se čeka da se izgradi sljedeća akcija (Bompa i Claro, 2009).

Istraživanja antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije među sportistima različitih sportova ukazuju na to da sportisti različitih sportova imaju svoja specifična obilježja. Mišićna masa poboljšava sportsko postignuće u aktivnostima koje zahtijevaju mišićnu snagu i izdržljivost, ali i u onima koje zahtijevaju zavidnu aerobnu sposobnost (Ramadan & Byrd, 1987; Green, 1992; Rico-Sanz, 1998). U sportskim aktivnostima, tokom treninga i takmičenja, veliku važnost imaju opšte i osnovne antropološke karakteristike (Bjelica, Georgijev, i Muratović, 2012).

Utvrđivanje antropometrijskih karakteristika predstavlja jednu od tri najčešće testiranih dimenzija sportista (Milanović, Jukić, Vučeta, Šimek, i Šentija, 2005). Antropometrijske karakteristike su dio bioloških varijabli koje su vezane za performanse u sportu. U potpunosti je ustanovaljeno da je antropometrija važan faktor u selekciji sportista (G. Moreno, L. Moreno, & Jaramillo, 2011), kao i da otkrije buduće talente u određenim sportskim disciplinama (García, Cañadas, & Parejo, 2007; Popović, Akpinar, Jakšić, Matić, i Bjelica, 2013). Antropometrijske karakteristike i tjelesna kompozicija sportista su predmet raznih istraživanja u kojima su mnogi istraživači pretpostavili da se od sportista očekuje da posjeduju određene strukturne i funkcionalne karakteristike, koje su posebno pogodne za njihov specifičan sport (S. Singh, K. Singh, & M. Singh, 2010). Budući da svaki sport ima specifične zahtjeve, svaki sportista bi trebalo da ima specifične antropometrijske karakteristike i tjelesnu kompoziciju koji odgovara njegovoj ili njenoj sportskoj disciplini (Norton, Olds, Olive, & Craig, 2004). Brojna istraživanja su sproveli istraživači sa Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića u kojima su vršili projekciju morfoloških karakteristika i sastava tijela igrača najboljih fudbalskih klubova u Bosni i Hercegovini (Corluka et al., 2018), kao i u Crnoj Gori (Corluka & Vasiljević, 2018; Gardasević, Bjelica, Popović, Vasiljević, & Milošević, 2018; Bjelica, Gardasević, & Vasiljević, 2018). Za ovo istraživanje konkretno su dvije reprezentacije bile u fokusu, a to su ragbi reprezentacija Crne Gore i reprezentacija Bugarske koje su se takmičile u okviru Evropskog kupa nacija. Interesantno za ovo istraživanje je bilo to što je utakmica završena 57-0 u korist reprezentacije Bugarske, pa upravo se željelo doći do rezultata makar u jednom segmentu onih činilaca koji su mogli uticati na ishod ove utakmice, a to su upravo antropometrijske karakteristike i tjelesna kompozicija.

Cilj ovog istraživanja je bio da se evidentiraju eventualne razlike u pojedinim, izmjerениim varijablama koje procjenjuju antropometrijske karakteristike i tjelesnu kompoziciju reprezentativaca nacionalnih timova Crne Gore i Bugarske.

Metod

Podaci dobijeni u istraživanju antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije, kontrolisani su i pripremljeni za obradu u skladu sa postavljenim ciljem. Baze podataka su sredene po praćenim obilježjima i pripremljene za planiranu statističku obradu. Rezultati dobijeni statističkom obradom prikazani su u tabelama i analizirani po pripadajućim logičkim cjelinama. U cjelini posmatrano, prikaz rezultata istraživanja, kroz postupnost u obrazlaganju pojedinačnih veza, omogućava sagledavanje razlika u posmatranim antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji, u skladu sa ciljem istraživanja, odnosno doprinosi jasnom određenju prema očekivanoj primjeni dobijenih rezultata u praksi. U pogledu vremenske određenosti istraživanje je transverzalnog karaktera, a sastoji se u jednokratnom mjerenu odgovarajućih antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije igrača ragbi reprezentacije Crne Gore i reprezentacije Bugarske.

Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju uzorak ispitanika činili su igrači seniorske ragbi reprezentacije Crne Gore i igrači seniorske ragbi reprezentacije Bugarske. Ukupan broj ispitanika je 43. Svi ispitanici su podijeljeni na dva subuzora. Prvi subuzorak su činili 23 igrača seniorske ragbi reprezentacije Crne Gore, dok su drugi subuzorak činili 20 igrača seniorske ragbi reprezentacije Bugarske. U oba subuzorka pol igrača je bio ravnopravno zastupljen, odnosno pol je muški kod svih ispitanika.

Uzorak mjera

Antropometrijsko istraživanje je sprovedeno uz poštovanje osnovnih pravila i principa vezanih za izbor mjernih instrumenata i tehnike mjerjenja koji su standardizovani, prema uputstvima Internacionallnog Biološkog Programa. Za potrebe ovog istraživanja je izmjerenosam antropometrijskih mjeraj: visina tijela (ATV), težina tijela (ATM), kožni nabor tricepsa (ANT), kožni nabor bicepsa (ANB), kožni nabor leđa (ANL), kožni nabor trbuha (ANT), kožni nabor potkoljenice (ANP), kožni nabor natkoljenice (ANN) i dvije mjere za procjenu tjelesne konstitucije: indeks tjelesne mase (BMI), mišićna masa (AMM).

Za mjerjenje antropometrijskih karakteristika korišćeni su antropometar i kaliper. Za procjenu tjelesne kompozicije korišćena je tanita vaga, model BC-418MA, pomoću koje su se dobili egzaktni podaci o indeksu tjelesne mase i vrijednosti mišićne mase za svakog igrača posebno. Ova vaga funkcioniše na principu indirektnog mjerjenja tjelesne kompozicije, tokom kojeg se bezbjedan električni signal šalje kroz tijelo preko elektroda koje su smještene u samostalnu jedinicu. Tanita vaga ima mogućnost podešavanja atletskog moda koji omogućava sportistima detaljno praćenje tjelesne težine, zdravstvenog stanja i kondicije, sa svim relevantim parametrima.

Metoda obrade podataka

Podaci dobijeni istraživanjem obrađeni su postupcima de-skriptivne i komparativne statističke procedure. Za svaku varijablu su obrađeni centralni i disperzionalni parametri kao i mjere asimetrije i spljoštenosti. Razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji ragbista ove dvije reprezen-

tacije utvrđene su primjenom diskriminativne parametrijske procedure, t-testom za male nezavisne uzorke, sa statističkom značajnošću od $p < 0.05$.

Rezultati

U Tabelama 1. i 2. prikazani su osnovni deskriptivni statistički parametri antropometrijskih varijabli i tjelesne kompozicije ragbista ove dvije reprezentacije, de su izračunate vrijed-

nosti mjera centralne i disperzije tendencije i to: aritmetička sredina (Mean), raspon (Range), standardna devijacija (Std. Dev.), varijansa (Variance), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti, koeficijenti zakrivljenosti (Skewness) i izduženosti (Kurtosis).

Prvo su analizirani centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije ragbista nacionalnog tima Crne Gore (Tabela 1).

Tabela 1. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije ragbi igrača reprezentacije Crne Gore (N=23)

	Range	Min	Max	Mean	Std. D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
							Stat.	Std.E.	Stat.	Std.E.
ATV	37.00	163.00	200.00	182.1522	10.10350	102.081	-.221	.481	-.467	.935
ATM	55.30	64.10	119.40	96.3913	13.24005	175.299	-.297	.481	.186	.935
ANT	13.40	4.40	17.80	9.7739	3.33374	11.114	.588	.481	.112	.935
ANB	5.40	3.20	8.60	5.6000	1.31426	1.727	.246	.481	.243	.935
ANL	23.20	9.60	32.80	19.3522	6.15260	37.854	.204	.481	-.375	.935
ANS	33.80	6.40	40.20	18.9826	9.30511	86.585	.786	.481	-.052	.935
ANP	18.60	4.80	23.40	15.2739	4.42865	19.613	-.509	.481	.282	.935
ANN	24.40	7.00	31.40	16.2261	4.80655	23.103	1.309	.481	4.103	.935
BMI	13.30	22.40	35.70	29.0478	2.81584	7.929	-.162	.481	1.040	.935
AMM	12.00	41.00	53.00	46.4783	2.62626	6.897	.101	.481	.744	.935

Legenda: visina tijela (ATV), težina tijela (ATM), kožni nabor tricepsa (ANT), kožni nabor bicepsa (ANB), kožni nabor leđa (ANL), kožni nabor trbuha (ANS) kožni nabor potkoljenice (ANP), kožni nabor natkoljenice (ANN), indeks tjelesne mase (BMI), mišićna masa (AMM).

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa može se konstatovati da su svi rezultati u granicama normalne raspodjele. Može se primijetiti po vrijednostima skjunisa da postoji blaga asimetrija u varijabli kožni nabor natkoljenice (ANN), ali ne i statistički značajno, što bi značilo da u statističkoj seriji ima više rezultata manjih od aritmetičke sredine kada je u pitanju potkožno masno tkivo na natkoljenici. Po vrijednostima kurtozisa može se konstatovati da kod varijable indeksa tjelesne mase (BMI) postoji blago odstupanje rezultata od normalne raspodjele i oblikuje se leptokurtični oblik Gausove krive, ali nije statistički značajno, dok se kod varijable kožni nabor natkoljenice (ANN) zapaža statistički značajno odstupanje u kojem su rezultati koncentrisani bliže centralnim vrijednostima, odnosno izrazito su homogeni i čine leptokurtičnu krivu. Na osnovu ovih statističkih parametara generalno se može konstatovati da su njihovi rezultati testiranih varijabli u normalnom rasporedu i da preovladavaju bolji rezultati od aritmetičke sredine, ali ne i statistički značajni, jer se očekuje da ne bude veliki raspon u rezultatima kod osoba koje su fizički aktivne duži niz godina.

kurtični oblik Gausove krive, ali nije statistički značajno, dok se kod varijable kožni nabor natkoljenice (ANN) zapaža statistički značajno odstupanje u kojem su rezultati koncentrisani bliže centralnim vrijednostima, odnosno izrazito su homogeni i čine leptokurtičnu krivu. Na osnovu ovih statističkih parametara generalno se može konstatovati da su njihovi rezultati testiranih varijabli u normalnom rasporedu i da preovladavaju bolji rezultati od aritmetičke sredine, ali ne i statistički značajni, jer se očekuje da ne bude veliki raspon u rezultatima kod osoba koje su fizički aktivne duži niz godina.

Tabela 2. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije ragbi igrača reprezentacije Bugarske (N=20)

	Range	Min	Max	Mean	Std. D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
							Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
ATV	24.00	168.0	192.00	179.8500	6.97005	48.582	.010	.512	-.854	.992
ATM	52.90	75.70	128.60	99.7450	14.36679	206.405	.292	.512	-.727	.992
ANT	13.40	4.60	18.00	10.0200	3.84428	14.779	.613	.512	-.105	.992
ANB	7.00	3.20	10.20	5.6000	2.03754	4.152	1.039	.512	.328	.992
ANL	36.00	8.20	44.20	21.0500	9.70228	94.134	1.199	.512	1.111	.992
ANS	37.40	7.00	44.40	22.1300	9.85095	97.041	.554	.512	-.110	.992
ANP	20.40	5.40	25.80	15.3600	6.53657	42.727	.216	.512	-1.189	.992
ANN	24.60	7.60	32.20	19.2000	7.46952	55.794	.220	.512	-1.117	.992
BMI	15.50	23.90	39.40	30.8150	4.00214	16.017	.614	.512	-.080	.992
AMM	11.00	41.00	52.00	47.5000	2.98240	8.895	-.503	.512	-.118	.992

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa može se konstatovati da su svi rezultati u granicama normalne raspodjele. Takođe, po vrijednostima skjunisa, zapaža se da u sljedećim varijablama: kožni nabor bicepsa (ANB), kožni nabor leđa (ANL) postoji blaga asimetrija, ali ne i statistički značajna u stranu boljih rezultata iako je predznak pozitivan, a pretpostavlja se da je u

timu više igrača koji pokrivaju pozicije koje zahtijevaju manji procenat masnog tkiva, od onih kojima tjelesna masa igra presudnu ulogu u timu, a samim tim tjelesna masa je pretežno praćena i visokim procentom masne komponente. Po vrijednostima kurtozisa se vidi kod sljedećih varijabli: kožni nabor leđa (ANL), kožni nabor potkoljenice (ANP) i kožni nabor natkoljenice (ANN) blago odstupanje rezultata od

normalne raspodjele, koje nije statistički značajno. Kod varijable kožnog nabora na leđima (ANL) zapaža se situacija na osnovu koje se može konstatovati da su rezultati raspoređeni oko aritmetičke sredine i obrazuju leptokurtičnu krivu, a kod preostale dvije varijable se evidentira blaga platikurtičnost, ali ne i statistički značajna. Iz ovoga se može izvesti konstatacija da postoje različiti rezultati u ovim varijablama koji nisu raspoređeni oko aritmetičke sredine, a vjerojatno zbog toga što u ragbiju postoje izrazito različite konstitucije igrača u odnosu na poziciju koju pokrivaju, a samim tim i procenat masnog tkiva varira u određenim vrijednostima. Na osnovu

ovih statističkih parametara generalno se može konstatovati da se radi o osobama koje su duži vremenski period u trenažnom procesu i profesionalno se bave ragbijem, a samim tim i njihovi rezultati testiranih varijabli su u normalnom raspolođenju i da preovladavaju bolji rezultati od aritmetičke sredine, ali ne i statistički značajni, jer se očekuje da ne bude veliki raspon u rezultatima kod osoba koje se, kako je navedeno, profesionalno bave ragbijem duži vremenski period. Da bi se utvrdilo da li ima statistički značajne razlike u analiziranim varijablama kod ragbi igrača ova dva nacionalna tima, primijenjena je statistička procedura t-test (Tabela 3.).

Tabela 3. Vrijednosti t-testa između aritmetičkih sredina varijabli za procjenu antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije ragbi igrača reprezentacije Crne Gore (N=23) i reprezentacije Bugarske (N=20)

	Ekipa	Mean	Std. D.	Std. E. M.	t-test	Sig.	Mean difference
ATV	CG	182.1522	10.1035	2.10673	.856	.397	2.30217
	BUG	179.8500	6.9700	1.55855			
ATM	CG	96.3913	13.2400	2.76074	-.796	.430	-3.35370
	BUG	99.7450	14.3667	3.21251			
ANT	CG	9.7739	3.3337	.69513	-.225	.823	-.24609
	BUG	10.0200	3.8442	.85961			
ANB	CG	5.6000	1.3142	.27404	.000	1.000	.00000
	BUG	5.6000	2.0375	.45561			
ANL	CG	19.3522	6.1526	1.28290	-.694	.491	-1.69783
	BUG	21.0500	9.7022	2.16950			
ANS	CG	18.9826	9.3051	1.94025	-1.077	.288	-3.14739
	BUG	22.1300	9.8509	2.20274			
ANP	CG	15.2739	4.4286	.92344	-.051	.959	-.08609
	BUG	15.3600	6.5365	1.46162			
ANN	CG	16.2261	4.8065	1.00224	-1.573	.123	-2.97391
	BUG	19.2000	7.4695	1.67023			
BMI	CG	29.0478	2.8158	.58714	-1.691	.098	-1.76717
	BUG	30.8150	4.0021	.89491			
AMM	CG	46.4783	2.62626	.54761	-1.195	.239	-1.02174

Na osnovu dobijenih vrijednosti rezultata t-testa, može se primjetiti da ne postoje statistički značajne razlike između ove dvije ekipe, na nivou značajnosti $p<0.05$. Uvidom u numeričke vrijednosti testiranih varijabli, može se konstatovati da igrači ragbi reprezentacije Bugarske imaju neznatno veće brojčane vrijednosti u većini testiranih varijabli, međutim ne i statistički značajno, dok blagu prednost u numeričkim vrijednostima ragbi igrači Crne Gore imaju u varijabli tjelesna visina (ATV), ali takođe ne i statistički značajno.

Diskusija

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi da li postoji statistički značajna razlika u antropometrijskim karakteristikama i kompoziciji tijela između igrača ragbi reprezentacije Crne Gore i igrača ragbi reprezentacije Bugarske. Uzorak od ukupno 43 ispitanika je podijeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak su činili 23 igrača ragbi reprezentacije Crne Gore, dok su drugi subuzorak činili 20 igrača ragbi reprezentacije Bugarske. Rezultati su dobijeni korišćenjem baterije od 10 testova iz prostora antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije. Uvidom u osnovne deskriptivne statističke parametre može se zaključiti da se radi o osobama koje su duži vremenski period u trenažnom procesu i da njihovi rezultati odgovaraju datoju disciplini. Vidi se da su igrači obje reprezentacije približnih srednjih vrijednosti analiziranih varijabli, što i ne čudi jer

se radi o dvije reprezentacije koje se takmiče u istoj diviziji. Rezultati t-testa su pokazali da ne postoje statistički značajne razlike u testiranim varijablama, iako u većini testiranih varijabli veće numeričke vrijednosti imaju igrači reprezentacije Bugarske. Naime, veće vrijednosti imaju u onim segmentima koji se odnose na tjelesnu masu (ATM), indeks tjelesne mase (BMI), vrijednosti mišićne mase (AMM), kao i vrijednostima kožnih nabora, osim u slučaju kožnog nabora bicepsa (ANB) de su rezultati u potpunosti identični, dok igrači reprezentacije Crne Gore imaju veće vrijednosti u varijabli tjelesne visine (ATV). Dalje, na osnovu iznesenog zaključka da se kod igrača ragbi reprezentacije Bugarske uočavaju veće vrijednosti u segmentu mišićne mase (AMM), moglo bi se generalno tumačiti da ovo predstavlja bolje rezultate i faktor koji pozitivno utiče na uspešnost u ovom sportu. Što se tiče kožnih nabora i indeksa tjelesne mase, igrači reprezentacije Crne Gore imaju rezultate sa manjim vrijednostima, što bi se moglo okarakterisati kao bolji rezultat u ovom sportu u odnosu na igrače nacionalnog tima Bugarske, jer rezultati kožnih nabora indirektno daju podatke o masnoj komponenti, a masna komponenta nikako ne može biti poželjan faktor u ragbiju. Što se tiče tjelesne mase (ATM) i tjelesne visine (ATV), može se konstatovati da su usko povezane sa pozicijom u timu, jer upravo neke pozicije, kao što su igrači koji čine skram ragbi ekipe, zahtijevaju veću tjelesnu masu, kao i visinu od ostalih igrača u timu. Stoga se

ne može precizno reći koja od ove dvije reprezentacije ima povoljnije rezultate u ovim varijablama, pa samim tim, da bi se o ovome govorilo egzaktnije moralo bi i samo istraživanje biti mnogo opširnije i temeljnije.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 22 August 2018 | **Accepted:** 29 September 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Nikšić: Filozofski fakultet Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D. i Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D., Popović, S. i Gardašević, J. (2016a). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14.godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (185-189), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S. i Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14.godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Georgiev, G. i Muratović, A. (2012). Basic motor abilities of young handball players from Montenegro. *Sport Science*, 5(1), 71-6.
- Bjelica, D. i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D., Gardasevic, J. & Vasiljevic, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Sutjeska and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 31-5. doi: 10.26773/jaspe.180406
- Bompa, T. & Claro, F. (2009). *Periodization in rugby*. United Kingdom: Mayer & Mayer Sport.
- Corluka, M., Bjelica, D., Vasiljevic, I., Bubanja, M., Georgiev, G. & Zeljko, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players of HSC Zrinjski Mostar and FC Siroki Brijeg in Bosnia and Herzegovina. *Sport Mont*, 16(2), 77-81. doi: 10.26773/smj.180614.
- Corluka, M. & Vasiljevic, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 3-7. doi: 10.26773/jaspe.180101
- García, J., Cañadas, M. & Parejo, I. (2007) Una revisión sobre la detección y selección del talento en balonmano. *E-Balonmano.com: Revista Digital Deportiva*, 3(3), 39-46.
- Gardasevic, J. (2015). The effects of the training in the preparation period on the agility transformation with cadet level football players. *Book of Abstracts of the 12th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport “Sport Performance”* (76-77), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., Bojanić, D., Muratović, A., Ljubojević, M., Milašinović, R. i Bubanja, M. (2015). Sixweek Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Book of Abstracts, International Scientific Conference “Effects of Physical Activity Application to Anthropological Status with Children, Youth and Adults”* (148), Belgrade:University of Belgrade: Faculty of Sport and Physical Education.
- Gardašević, J., Bjelica, D. i Vasiljević, I. (2016a). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont*, 14(1), 13-16.
- Gardašević, J., Bjelica, D. i Vasiljević, I. (2016b). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation With Cadet Level Football Players. *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport “Sport Performance”* (43), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Bjelica, D. i Vasiljević, I. (2017a). The strength of kicking the ball after preparation period with U15 football players. *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport „Sport Performance“* (65-66), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardasevic, J., Bjelica, D. i Vasiljevic, I. (2017b). The Strength of Kicking the Ball after Preparation Period with U15 Football Players. *Sport Mont*, 15(2), 39-42.
- Gardašević, J., Bjelica, D., Milašinović, R. i Vasiljević, I. (2016). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Sport Mont*, 14(2), 31-3.
- Gardašević, J. i Vasiljević, I. (2016). Effects of Preparation Period on Endurance in U16 Football Players. *Book of Abstracts of the 4TH International Scientific Conference “Exercise and Quality of Life”* (108), Novi Sad: University of Novi Sad, Faculty of Sport and Physical Education.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., & Bojanić, D. (2015). Six-week preparation period and its effects on coordination transformation with football players under 16. *Book of Abstracts 11th International Scientific Conference Management, Sport, Olympism* (36), Beograd: Fakultet za menadžment u sportu, Alfa univerzitet.
- Gardašević, J., Popović, S. i Bjelica, D. (2016). After preparation period ball shooting accuracy at players U15. In *Abstract Book of the 8th Conference for Youth Sport* (88), Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., Popovic, S., Vasiljevic, I. & Milosevic, Z. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Buducnost and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(1), 51-5. doi: 10.26773/jaspe.180109
- Green, S. (1992). Anthropometric and physiological characteristics of south Australian soccer players. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 24, 3-7.
- Ramadan, J. & Byrd, R. (1987). Physical characteristics of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27, 424-28.
- Milanović, D., Jukić, I., Vučeta, D., Šimek, S. i Šentija D. (2005). Measurement and evaluation of fitness characteristics of Croatian handball players. *Zbornik radova Sports Kinetics’ 2005 „Scientific Fundaments of Human and Sport Practice“*, (444-48).
- Moreno, G. A., Moreno, L. E. A. & Jaramillo, P. C. A. (2011). Characterization of karate athletes and college basketball: body composition and anthropometry stability. *Rev. Edu-Fisica*, 3(8), 1-20.
- Norton, K., Olds, T., Olive, S. & Craig, N. (2004). Anthropometry and sports performance. In: Norton, K. & Olds, T. (Eds.). *Anthropometrika*. Sydney, University of New South Wales Press. 287-364.
- Popović, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matić, R. & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *Int. J. Morphol.*, 31(2), 461-7.
- Sermakhaj, S., Popović, S., Bjelica, D., Gardašević, J. i Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-53. doi: 10.7752/jpes.2017.03191.
- Singh, S., Singh, K. & Singh, M. (2010). Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. *Braz. J. Biomotricity*, 4(4), 266-71.
- Rico-Sanz, J. (1998). Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*, 8, 113-23.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Berane

Milena Mitrović¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The aim of this study was to determine whether the arm span predicted body height. The sample of respondents was 89 adolescents from Berane, 52 boys and 37 girls. The boy's average was 17.96 years, and the girl was 18.08 years. After measuring the height and arm span, the central and dispersive parameters for both variables are calculated. The average height of the boys is 182.85 ± 6.55 cm and the arm span is 181.04 ± 6.20 cm. The average height of the girls is 169.23 ± 9.89 cm and the arm span is 167.48 ± 6.39 cm. The ratio of body height and arm span was determined by correlation coefficients with a confidence level of 95%. In the end, regression analysis showed whether the arm span predicted body height. The results showed high coefficients of correlation and a large percentage of explained variability, which means that the arm span reliably predicts the height of the body.

Key words: *Body height, Arm span, Adolescents, Berane*

Uvod

Berane je grad koji se nalazi na sjeveru Crne Gore. Leži na rijeci Lim. Omedeno je visoravnima između vrhova Bjelasice na zapadu, Cmiljevice na istoku, Tivranske klisure na sjeveru i Sutjeske i Previje na jugu. Berane ima veoma povoljan saobraćajno-geografski položaj, jer je magistralnim putem povezano sa Srbijom, a preko Rožaja i Čakora sa Kosovom i Metohijom. Dolinom Lima je takođe povezano magistralnim putem sa južnim dijelom Srbije i jugozapadnim dijelom Bosne i Hercegovine, a od Bijelog Polja i željeznicom.

Berane ima solidne uslove za razvoj sporta. Gradski stadion u Beranama ima kapacitet od 11 000 mesta, što ga čini drugim najvećim stadionom u Crnoj Gori, a izdvaja se atletskom stazom.

Broj stanovnika, prema popisu iz 2003. godine, iznosio je 11 776, što čini Berane šestim gradom po broju stanovnika u Crnoj Gori. U Beranama živi 8 645 punoljetnih stanovnika, a prosječna starost stanovništva iznosi 34.9 godina (33.5 kod muškaraca i 36.2 kod žena). Predmet ovog istraživanja bili su adolescenti iz Berana.

Tjelesna visina je varijabla koja je vrlo često predmet mjerenja u fizičkoj kulturi. Tjelesnu visinu nije moguće uvijek pre-



Slika 1. Opština Berane na karti Crne Gore

cizno odrediti, uslijed raznih deformiteta. Zbog toga se koriste drugi indikatori za određivanje tjelesne visine kao što su dužina

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

M.Mitrović

University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400, Niksic, Montenegro

E-Mail: milenam1054@gmail.com

ruke i stopala, dužina tibije, visina koljena, dužina podlaktice, dužina grudne kosti, sjedeca visina, dužine lopatice, dužina ruke i drugo (Popovic, 2017; Gardasevic, Rasidagic, Krivokapic, Corluka, & Bjelica, 2017). S obzirom na postojanje velikog broja indikatora, za određivanje visine tijela potrebno je koristiti one najpreciznije. Tako je, na osnovu većeg broja istraživanja na teritoriji Kosova, utvrđeno da su dužina tibije, dužina stopala, stoeća i sjedeca visina imaju prediktivnu vrijednost kada je u pitanju tjelesna visina, ali da najpouzdanije rezultate daje raspon ruku ruku (Gardašević, 2018; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018a; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018b; Gardasevic, Masanovic, Arifi, 2018c; Masanovic, 2018c; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018d; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018e; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018f; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018g; Popovic, Arifi, & Bjelica, 2017a; Popovic, & Bjelica, 2017; Popovic, Gardasevic, Masanovic, Arifi, & Bjelica, 2017b; Masanovic, 2018b; Gardašević, 2018b; Masanovic, 2018a; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018a; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018b; Masanovic, Gardasevic, & Arifi, 2018c). Takođe, istraživanja su pokazala i da odnosi dugih kostiju i visine razlikuju s obzirom na etničku pripadnost (Bjelica, Popovic, Kezunovic, Petkovic, Jurak, G., & Grasgruber, 2012; Brown, Feng, & Knapp, 2002; Popovic, Bjelica, Tanase, & Milasinovic, 2015; Popovic, & Bjelica, 2016; Popović, Bjelica, Petković, Muratović, & Georgiev, 2014; Popović, Bjelica, Milašinović, Gardašević, & Rašidagić, 2016; Reeves, Varakamin, & Henri, 1996; Steele & Chenier, 1990). S obzirom da u istoj državi, imamo pripadnike različitih etničkih zajednica, odnos visine tijela i dugih kostiju se i kod njih takođe razlikuje (Arifi, 2017a; Arifi, Bjelica, Sermaxhaj, Gardasevic, Kezunovic, & Popovic, 2017b; Arifi, Sermaxhaj, Gardasevic, Iber Alaj, & Metaj; Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016; Popovic, 2016; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018d; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018).

Još u prošlom vijeku je visina Crnogoraca bila zanimljiva naučnicima za proučavanje. Prema nekim istraživanjima, početkom XX vijeka Crnogorci su bili najviši narod na svijetu (Ehrich, 1946). Prema novijim istraživanjima, Crnogorci su drugi najviši narod na svijetu, poslije Holandana (Grasgruber, Sebera, Hrazdira, Cacek, & Kalina, 2016). Prosječna visina muškaraca u Crnoj Gori iznosi 183.21 ± 7.06 cm, dok njihov raspon ruku prosječno iznosi 185.71 ± 8.17 cm. Prosječna visina žena u Crnoj Gori iznosi 168.37 ± 5.27 cm sa rasponom ruku od 168.13 ± 6.58 cm. U istraživanjima sprovedenim u

Crnoj Gori dobijene su su procjene koje su suštinski drugačije u odnosu na druge populacije, što potvrđuje potrebu za izradom posebnih modela visine za svaku populaciju zbog etničkih razlika (Bjelica i sar., 2012). Takođe, smatra se da su uslovi života u razvijenoj zemlji kao što je Holandija uticali na to da Crnogorci izgube prvo mjesto u svijetu što se tiče visine, ali sa podizanjem standarda, velika je vjerovatnoća da će Crnogorci opet biti najvisokočija nacija na svijetu.

Cilj ovog rada je utvrditi da li raspon ruku pouzdano predviđa tjelesnu visinu kod adolescenata iz Berana.

Metod rada

Uzorak ispitanika u okviru istraživanja sačinjavalo je 89 adolescenata iz Berana. Uzorak je podijeljen na dva subuzorka, po kriterijumu pola (tabela 1). Prvi subuzorak su činile osobe muškog pola (n=52), a drugi osobe ženskog pola (n=37). Prosječna starost osoba muškog pola je 17.96 ± 0.15 godina, a osoba ženskog pola 18.08 ± 0.10 godina.

U istraživanje nijesu bili uključeni adolescenti koji žive izvan teritorije Berana i ne pripadaju navedenom uzrastu. Takođe, u istraživanju nijesu učestvovali adolescenti sa tjelesnim deformitetima, zbog kojih se ne bi mogla precizno izmjeriti tjelesna visina i raspon ruku.

Mjerioci su izmjerili odabранe varijable, pridržavajući se propisanog ISAK priručnika. Podaci su obrađeni korišćenjem Statističkog paketa za društvene nauke (SPSS.20). Standardna devijacija (SD) je izračunata za obje antropometrijske varijable. Upoređivanje varijabli za rast i širinu ruku između subuzoraka je izvršen korišćenjem t-testa. Odnos između tjelesne visine i raspona ruke određen je korišćenjem koeficijenta korelacije u intervalu pouzdanosti od 95%. Na kraju je linearom analizom utvrđeno sa kolikom pouzdanosti raspon ruku može predvidjeti tjelesnu visinu. Nivo značajnosti je postavljen na $p < 0.05$.

Rezultati

U Tabeli 1. su prikazani rezultati centralnih i disperzivnih parametara za oba uzorka. Aritmetička sredina za tjelesnu visinu kod ispitanika muškog pola iznosi 182.85 ± 6.55 , a za raspon ruku 181.04 ± 6.20 cm. Kod ispitanika muškog pola tjelesna visina je manja 181.04 ± 6.20 cm u odnosu na raspon ruku. Aritmetička sredina za tjelesnu visinu kod ispitanika ženskog pola iznosi 169.23 ± 9.89 cm, a za raspon ruku 167.48 ± 6.39 cm. Raspon ruku kod ispitanika ženskog pola je manji 1.75 ± 3.5 cm

Tabela 1. Centralni i disperzivni parametri antropometrijskih karakteristika

Ispitanici	Tjelesna visina(cm) (AS ± SD)	Raspon ruku(cm) (AS ± SD)
Muški	171.0 – 196.0 (182.85 ± 6.55)	169.0 – 194.0 (181.04 ± 6.20)
Ženski	160.0 – 179.0 (169.23 ± 9.89)	156.0 – 176.0 (167.48 ± 6.39)

u odnosu na visinu. Da bi se utvrdilo da li postoje statistički značajne razlike između subuzoraka u navedene dvije varijable, korišćen je t-test. Utvrđeno je da postoje statistički značaj-

ne razlike između subuzoraka za obje varijable u korist osoba muškog pola sa koeficijentima $t=10.066$ i $\text{Sig}=0.000$ za tjelesnu visinu i $t=10.035$ i $\text{Sig}=0.000$ za raspon ruku.

Tabela 2. Korelaciona analiza između tjelesne visine i raspona ruke

Ispitanici	Koeficijent korelacijske	Interval pouzdanosti od 95%	Nivo značajnosti
Muški	0.890	0.845 – 0.934	0.000
Ženski	0.789	0.749 – 0.828	0.000

Korelacija između tjelesne visine i raspona ruku prikazana je u Tabeli 2. Korišćen je interval pouzdanosti od 95%. Povezanost između tjelesne visine i raspona ruku je statistički značajna kod oba subuzorka na nivou $p < 0.000$. Koeficijenti

korelacijske su visoki i iznose 0.890 kod ispitanika muškog pola i 0.789 kod ispitanika ženskog pola.

U Tabeli 3. su prikazani rezultati regresione analize. Koeficijenti regresije su identični koeficijentima korelacijske.

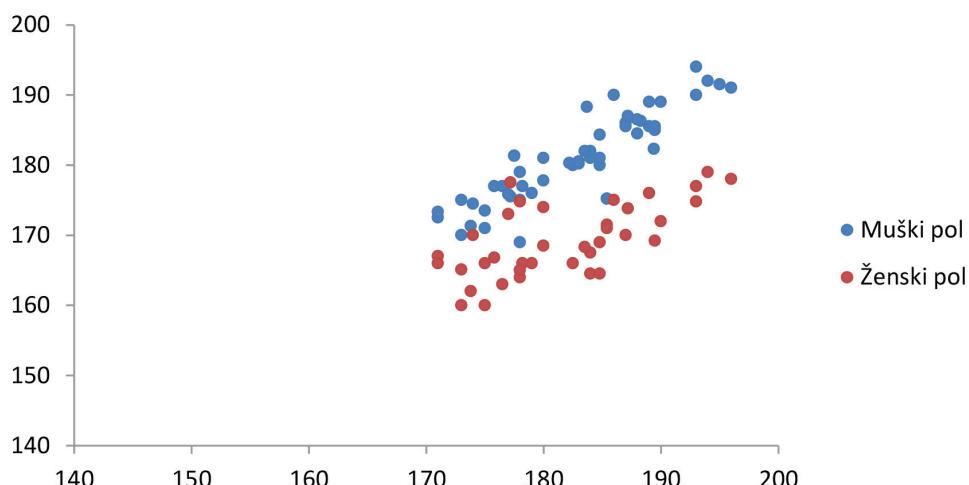
Tabela 3. Rezultati lineарне regresione analize

Ispitanici	Koeficijent regresije	Standardna greška	Koeficijent determinacije (%)	t vrijednost	Nivo značajnosti
Muški	0.890	4.405	71.2	9.781	0.000
Ženski	0.789	3.905	63.1	8.671	0.000

Nivo značajnosti kod oba subuzorka iznosi 0.000 što znači da je predikcija tjelesne visine na osnovu raspona ruku statistički značajna. To se može zaključiti i na osnovu koeficijenata determinacije, kojim se kod osoba muškog pola može objasniti 71.2% varijabiliteta, a kod osoba ženskog pola 63.1%. Ostali

dio varijabiliteta je neobjašnjeno, odnosno pod uticajem drugih faktora koji nijesu obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Tjelesna visina i raspon ruku oba subuzorka, kao i njihova povezanost prikazani su skater dijagramom (Slika 2).



Slika 2. Skater dijagram koji pokazuje tjelesnu visinu i raspon ruku obije grupe ispitanika, kao i njihovu povezanost

Diskusija

U navedenom istraživanju, prosječna tjelesna visina adolescenata muškog pola iz Berana iznosi 182.85cm, dok je njihov prosječan raspon ruku 181.04cm. Prosječna tjelesna visina adolescenata ženskog pola iz Berana iznosi 169.23cm, dok je njihov prosječan raspon ruku 167.48cm. Kod oba pola tjelesna visina je veća od raspona ruku (kod adolescenata muškog pola za 1.81cm, a kod adolescenata ženskog pola za 1.78cm). U ranijim istraživanjima sprovedenim u Crnoj Gori, utvrđeno je da su najvisociji adolescenti iz centralne regije, zatim iz sjeverne i na kraju iz južne regije. Prosječna visina adolescenata muškog pola iz sjeverne regije iznosi 183.01cm, a ženskog pola 168.84cm (Popovic i sar., 2017). Ukoliko uporedimo rezultate dobijene u ovom istraživanju sa navedenim, uočićemo da su adolescenti muškog pola nešto manji u odnosu na prosjek (za 0.16cm), dok su adolescenti ženskog pola visociji od prosjeka (za 0.39cm). Kao što smo već rekli, prosječna visina muškaraca u Crnoj Gori iznosi 183.21cm, a žena 168.13cm (Bjelica i sar., 2012). Primjećujemo da su adolescenti ženskog pola iz Berana visociji u odnosu na prosjek (za 1.1cm). Zbog toga je neophodno izraditi modele visine za svaki dio u Crnoj Gori (Milasinovic, Popovic, Matic, Gardasevic, & Bjelica, 2016a; Milasinovic, Popovic, Jaksic, Vasilevici, & Bjelica, 2016b; Milašinović, Popović, Bjelica, & Vasiljević, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, & Gardašević, 2016).

Rezultati regresione analize u ovom istraživanju su poka-

zali velike koeficijente korelacijske i veliki procenat objašnjene varijabiliteta, što znači da raspon ruku ima prediktivnu vrijednost, odnosno može predvidjeti tjelesnu visinu. U pretходno sprovedenim istraživanjima, utvrđeno je da je kod crnogorskih adolescenata muškog pola raspon ruku 2.5cm veći u odnosu na visinu tijela, dok je kod adolescenata ženskog pola tjelesna visina veća za 0.24cm (Bjelica i sar., 2017). Prosječna visina muškaraca u Srbiji iznosi 181.96cm i imaju raspon ruku od 184.78cm dok su žene visoke 166.82 i imaju opseg od 164.67cm. Kod muškaraca raspon ruku je veći 2.8cm u odnosu na visinu, dok je kod žena raspon ruku manji za 0.15cm od visine (Popovic, Bjelica, Molnar, Jaksic, & Akpinar, 2013). Adolescenti muškog pola u Bosni i Hercegovini su prosječno visoki su 183.84cm sa rasponom ruku od 185.65cm (Gardasevic i sar., 2017). Takođe, utvrđeno je da je kod adolescenata muškog pola tjelesna visina manja za 0.73cm u odnosu na raspon ruku, dok je kod adolescenata ženskog pola raspon ruku veći za 1.97cm (Popović i sar., 2015). Ukoliko uporedimo ove rezultate sa rezultatima dobijenim u našem istraživanju, uočićemo da su adolescenti muškog pola iz Berana viši od svojih vršnjaka iz Srbije, dok su niži od adolescenata muškog pola iz Bosne i Hercegovine, što nije neobično zbog pretpostavke da najvisociji ljudi žive na teritoriji Hercegovine. Što se tiče raspona ruku, ženski adolescenti imaju karakteristično manji raspon ruku od visine. Međutim, kod muških adolescenata takođe imamo manji raspon ruku od visine, što nije karakteristično.

ristično. Svakako, to potvrđuje potrebu za izradom modela za svaki dio u Crnoj Gori, zbog razlika koje se dobijaju u jednacimama procjene. Takođe, sva ova istraživanja su potvrđivale da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela.

Na kraju možemo zaključiti da raspon ruku pouzdano predviđa visinu tijela, što se može vidjeti na osnovu rezultata dobijenih linearnom regresionom analizom, gdje je statistička značajnost bila $p < 0.000$. Odnos između visine tijela i raspona ruku provjerjen je i Pearsonovom korelacijskom analizom sa pouzdanošću od 95%. Koeficijenti korelacija su imali vrlo visoku vrijednost međusobnih korelacija (kod adolescenata muškog pola 0.890 i kod adolescenata ženskog pola 0.789). Ovo upućuje na potrebu ispitivanja tjelesne visine u ostalim gradovima Crne Gore, kako bi se što bolje ispitalo područje Dinarskih Alpa.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 21 July 2018 | **Accepted:** 27 August 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Arifi, F. (2017a). Stature and its estimation utilizing arm span measurements of both gender adolescents from southern region in Kosovo. *Sport Science*, 10(1), 92-5.
- Arifi, F., Bjelica, D., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Kezunovic, M., & Popovic, S. (2017b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1161-7.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Arifi, F., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Alaj, I., & Metaj, Z. (2018). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements of both gender Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 51-54.
- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilising Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropol. Noteb.*, 18(2), 69-83.
- Brown, J.K., Feng, J.Y., & Knapp, T.R. (2002). Is self-reported height or arm span a more accurate alternative measure of height? *Clinical Nursing Research*, 11(4), 417-32.
- Ehrich, R. (1946). *A Racial Analysis of Montenegro*. Cambridge: Harvard University.
- Gardasevic, J. (2018). Relationship between Sitting Height Measurements and Standing Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Eastern Region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 15-19.
- Gardasevic, J., Rasidagic, F., Krivokapic, D., Corluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg-Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Gardasevic, J. (2018). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J. (2018b). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018c). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018d). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Grasgruber, P., Sebera, P., Hrazdira, J., Cacek, J., & Kalina, T. (2016). Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Economic&Human Biology*, 21, 172-195.
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alps population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-37.
- Masanovic, B. (2018). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Span and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont*, 16(2), 1-6.
- Masanovic, B. (2018a). Tibia Length and Standing Height Relationship in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9-13. doi: 10.26773/smj.180202
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution*, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. *Journal of Contemporary Medical Sciences*, in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), 27-31. doi: 10.26773/smj.180605
- Masanovic, B. (2018a). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Milašinović, R., Popović, S., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (39), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Matic, R., Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2016a). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(2), 21-3.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Jaksic, D., Vasiljevic, I., & Bjelica, D. (2016b). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Feale Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(3), 15-8.
- Quanjer, P.H., Capderou, A., Mazociglu, M.M., Aggarwal, A., Popovic, S., Datta Banik, S., Tayie, F.A.K., Golshan, M., Ip, M.S.M., & Zelter, M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *European Respiratory Journal*, 44, 905-12.
- Pineau, J.C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinaric Alps. *C. R. Biol.*, 328(9), 841-6.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1-7.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract*

- Book of the Sport Science Conference AESA 2017* (2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popovic, S., Bjelica, D., Georgiev, G., Krivokapic, D., & Milasinovic, R. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Macedonian Adults. *Anthropologist*, 24(3), 737-745.
- Popovic, S., Bjelica, D., Molnar, S., Jaksic, D., & Akpinar, S. (2013). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Serbian Adults. *International Journal of Morphology*, 31(1), 271-279.
- Popovic, S., Bjelica, D., Tanase, G.D. & Milasinovic, R. (2015). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Bosnian and Herzegovinian Adolescents. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 4(1), 29-36.
- Popovic, S., Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017b). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Petković, J., Muratović, A. & Georgiev, G. (2014). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Macedonian Adolescents. In *Abstract Book of the 7th Conference for Youth Sport* (40), Ljubljana: Faculty of Sport, University of Ljubljana.
- Popović, S., Milašinović, R., Matić, R., Gardašević, J., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (29-30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Milašinović, R., Jakšić, D., Vasiljević, I., Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., & Gardašević, J. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (38), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., Gardašević, J., & Rašidagić, F. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from Herzeg-Bosnia entity in Bosnia and Herzegovina. In *Book of Abstracts of IUAES Inter Congress "World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public"* (148), Dubrovnik: International Union of Anthropological and Ethnological Sciences.
- Popovic, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Reeves, S.L., Varakamin, C., & Henry, C.J. (1996). The relationship between armspan measurement and height with special reference to gender and ethnicity. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 50(6), 398-400.
- Steele, M.F., & Chenier, T.C. (1990). Arm-span, height, and age in black and white women. *Ann. Hum. Biol.*, 17(6), 533-41.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

The Dependence of Repulsion Tennis Ball from the Air Pressure in it

Dusko Bjelica¹, Marija Bubanja¹, Jovan Gardasevic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The aim of this study is to determine the elastic (reflective) properties of the tennis ball depending on the air pressure in it. The standard tennis ball was released on a flat, solid surface from a height of nine meters, three times. For a tennis ball pressure was measured based on the time and rebound of the ball after the first, second and third falls. In the first release the air in the ball was under prescribed pressure. After the first release, the pressure in the ball is reduced by the fact that the ball once is stabbed with a hollow medical needle, after the second release, the pressure in the ball is reduced further by the ball being pierced twice with a hollow medical needle. The setting of the experiment was done by filming the free fall of the prescribed tennis balls and a series of rebounds after being rejected from a solid surface. It can be concluded that the distance traveled and the total duration of four successive reflections largely depended on the internal pressure. In this study, the initial tennis ball velocity was unchanged and only internal pressures were changed. It was determined how much the rejection rate was reduced and the duration of the re-acceleration, depending on the reduction of the internal pressure. All in all, it can be concluded that the initial speed of the ball can be increased by increasing the internal pressure in the ball.

Key words: Tennis, Ball, Repulsion**Uvod**

U okviru programa fizičkog razvoja, igre predstavljaju dominantnu ulogu, a među svim igrama najvažnije su igre sa loptom (Gardašević, Bjelica, i Vasiljević, 2017; Bjelica, Popović, & Gardašević, 2016b). Sve lopte, izuzev lopte za američki fudbal su geometrijska tijela sa tendencijom da se konstruišu sa punom simetrijom. Takvom tijelu, kada se kreće po tlu ili u prirodnim fluidima može da se predvidi putanja (Bjelica, 2014). Lopte su kuglastog oblika, napumpane vazduhom i sa većim pritiskom od atmosferskog (Bjelica, 2014; Bjelica & Gardasevic, 2018). Danas se proizvode sve vrste lopti čija se konstrukcija približava punoj simetriji, ali idealna simetrija lopte još nije postignuta (Bjelica, Popović, Gardašević, & Krivokapić, 2016).

U svim sportovima se uglavnom vodi bitka za prostornu ili vremensku prednost. To su dvije najvažnije komponente u igrama sa loptom, pa tako i u tenisu. Da bi bio dobar sportista, on bi morao da ima visoko razvijeni dinamički stereotip za sva-

ki pokret, odlučujući u datom sportu (Bjelica, 2005; Bjelica, 2014; Bjelica i Fratrić, 2011). Tenis je jedna od najljepših, ali i najsloženijih sportskih igara koja pripada kategoriji kompleksnih sportskih aktivnosti, acikličnih kretnih struktura sportista u uslovima sportskog nadmetanja između pojedinaca ili ekipa (Milanović, 2010). Tenis je okarakterisan kao „igra otvorenih vještina”, jer igrač nikada ne ponovi udarac na isti način, svako odigravanje loptice je drugačije i svaka je situacija u igri specifična (Filipčić, 2007). U dobrom meču, svaki igrač ima puno elementarnih mišićnih kontrakcija na terenu, praveći niz složenih pokreta (Bjelica, Popović, & Gardašević, 2016a; Bjelica, Popović, Tanase, & Gardašević, 2017) koje karakteriše veliki broj cikličnih (Gardašević, Vasiljević, i Bojanović, 2015; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016c; Bjelica, Popović, i Gardašević, 2016d, Sermaxhaj, Popović, Bjelica, Gardašević, i Arifi, 2017; Gardašević, Bjelica, & Vasiljević, 2017a; Gardašević, Bjelica, & Vasiljević, 2017b) i acikličnih kretanja (Gardašević, Bjelica, Milašinović, i Vasiljević, 2016). Lopta je mašina, čijih svojstava

Correspondence:

Montenegro Sport

M. Bubanja
University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
E-Mail: marijabubanja@ymail.com

svaki igrač mora biti u potpunosti svjestan (Bjelica, 2008). Ovo je glavni razlog zašto svaki igrač mora biti potpuno svjestan prirode elastičnih osobina teniske lopte.

Cilj ovog istraživanja je odrediti elastične (odbojne) osobine teniske lopte u zavisnosti od pritiska vazduha u njoj, koji su u osnovi pod kinematičkim istraživanjima.

Tabela 1. Dimenzije teniske lopte

Masa (kg)	Poluprečnik (m)	Obim (m)	Poprečni presjek (m ²)	Površina (m ²)	Zapremina (m ³)
0.5759	0.0325	0.205	0.00332	0.01327	0.000144

Lopta za tenis puštanja je na ravnu čvrstu podlogu sa visine od devet metara, tri puta. Za tenisku loptu je mjerena pritisak na osnovu vremena i odskoka lopte poslije prvog, drugog i trećeg pada. U prvom puštanju vazduh u lopti je bio pod propisanim pritiskom. Poslije prvog puštanja pritisak u lopti je smanjen tako što je lopta jedanput probodena šupljom medicinskom iglom, nakon drugog puštanja pritisak u lopti je smanjen dodatno tako što je lopta probodena dvaput sa šupljom medicinskom iglom.

Kalibriranim mjernim pritiskom izmjereni su unutrašnji pritisci. Postavka eksperimenta bila je realizovana kino-snimanjem slobodnog pada i serije odskoka nakon odbijanja od čvrste podloge propisane lopte za tenis. Snimanje je vršeno profesionalnom digitalnom raid-kinokamerom JVC GY-HM750E, sa 50 snimaka u sekundi i ekspozicijom sec/100. U toku snimanja kamera je bila potpuno imobilisana. U projek-

Metod

Istraživanje sprovedeno u ovoj studiji prvenstveno se odnosi na standardnu tenisku loptu sa sledećim performansama (Tabela 1).

ciji kretanja lopte bili su izmjereni (u metrima) markeri, radi određivanja razmjere (R) između veličina na ekranu i realnih *prirodne* veličina (R = veličine *ekranske*).

Prilikom ovog istraživanja površina sudara se određivala prenosnim kontrastnim bojama lopte i podloge prije sudara sa tlom i mjerene površina otiska na lopti i podlozi nakon odskoka. Vrijeme trajanja kretanja mjereno je u sekundama, tj. svakih pedeset pozicija trajalo je jednu sekundu odnosno vrijeme trajanja između dviju susjednih pozicija trajalo je sec/50. U obradu uzete su pozicije pada lopte i četiri odskoka.

Rezultati

U Tabeli 2 nalazi se globalni prikaz prostornovremenskih parametara repulzije teniske lopte sa punom simetrijom u zavisnosti od pritiska vazduha u lopti.

Tabela 2. Prostornovremenski parametri odbijanja teniske lopte sa različitim vazdušnim pritiscima

	A Standard	B 1 ubod	C 2 uboda
h1 Visina slobodnog pada (m)	9.00	9.00	9.00
t1 Vrijeme trajanja prvog padanja (sec)	1.12	1.1	1.08
t2 Vrijeme trajanja prvog penjana (sec)	0.66	0.58	0.60
h2 Visina prvog odskoka (m)	3.32	3.02	3.02
t3 Vrijeme trajanja drugog padanja (sec)	0.64	0.68	0.66
t4 Vrijeme trajanja drugog penjana (sec)	0.64	0.38	0.44
h3 Visina drugog odskoka (m)	1.72	1.55	1.47
t5 Vrijeme trajanja trećeg padanja (m)	0.48	0.50	0.40
t6 Vrijeme trajanja trećeg penjana (sec)	0.32	0.32	0.30
h4 Visina trećeg odskoka (m)	0.97	0.88	0.84
t7 Vrijeme trajanja četvrtog padanja (sec)	0.36	0.30	0.32
t8 Vrijeme trajanja četvrtog penjana (sec)	0.26	0.22	0.24
h4 Visina četvrtog odskoka (m) (sec)	0.55	0.50	0.50

U prvoj fazi, Dijagram 1 pokazuje tenisku loptu sa prostornovremenskim parametrima u prva četiri odbijanja od čvrste podloge, kada je standardan pritisak vazduha u njoj. U vertikalnom položaju postoje kulminacijske tačke svakog odbijanja lopte od površine, mjereno u metrima, a u horizontalnom položaju se dužina svakog odbijanja od površine prikazuje u sekundama.

Dijagram 2 pokazuje tenisku loptu sa prostornovremenskim parametrima u prva četiri odbijanja od čvrste podloge, kada je standardan pritisak vazduha smanjen u njoj, posle jednog ubadanja iglom.

Dijagram 3 pokazuje tenisku loptu sa prostornovremenskim parametrima u prva četiri odbijanja od čvrste podloge, kada je standardan pritisak vazduha dodatno smanjen u njoj,

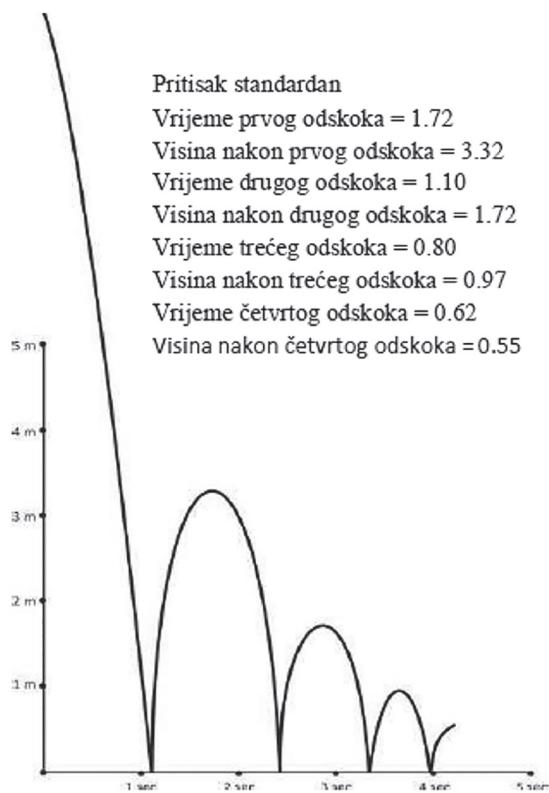
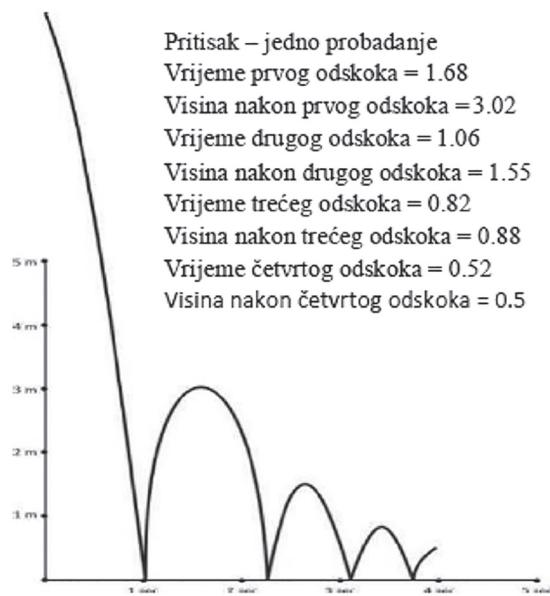
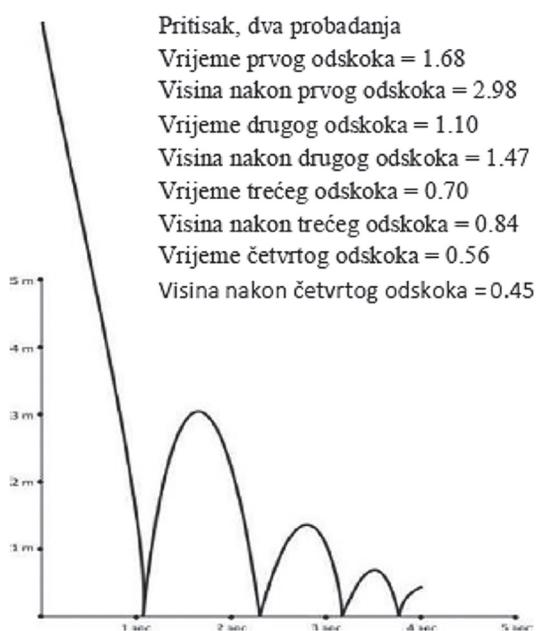
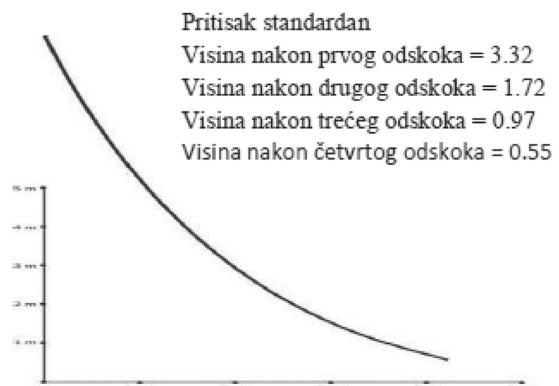
posle dva ubadanja iglom.

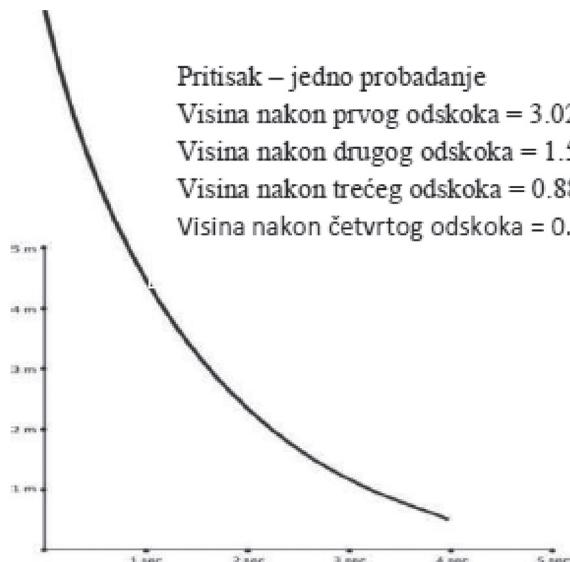
U drugoj fazi izvršena je interpolacija dijagrama kulminacionih tačaka pojedinačnih odskoka u funkciji vremena. Dijagram 4 prikazuje loptu sa standardnim pritiskom u njoj.

Dijagram 5 je interpolirani dijagram kulminacionih tačaka pojedinačnih odskoka u funkciji vremena lopte sa smanjenim pritiskom u njoj, nakon jednog uboda iglom.

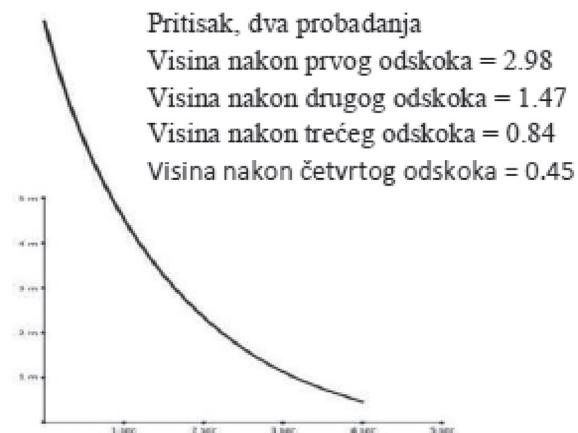
Interpolirani dijagram kulminacionih tačaka pojedinačnih odskoka u funkciji vremena lopte sa dodatno smanjenim pritiskom u njoj, nakon dva uboda iglom, prikazan je na Dijagramu 6.

U trećoj fazi prikazan je dijagram kulminacionih tačaka za tenisku loptu.

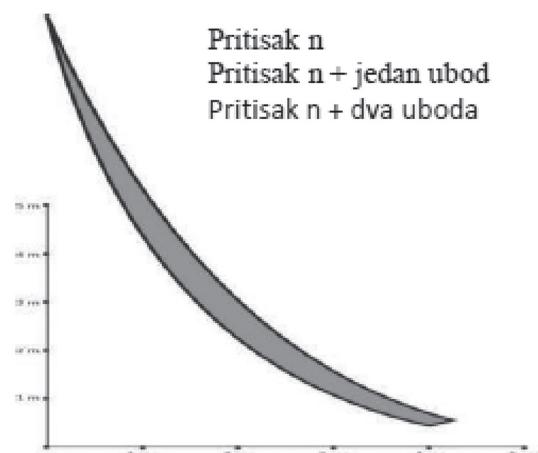
**Dijagram 1.** Vrijeme i visina odskoka (pritisak standardan)**Dijagram 2.** Vrijeme i visina odskoka (pritisak–jedno probadanje)**Dijagram 3.** Vrijeme i visina odskoka (pritisak- dva probadanja)**Dijagram 4.** Visina odskoka (pritisak standardan)



Dijagram 5. Visina odskoka (pritisak-jedno probadanje)



Dijagram 6. Visina odskoka (pritisak-dva probadanja)



Dijagram 7. Kulminacione tačke teniske lopte

U četvrtoj fazi, u Tabelama 3, 4 i 5 prikazani su indeksi ukupnog vremena trajanja i pređenog puta za tenisku loptu za četiri

odsokoka i tri vrijednosti unutrašnjeg pritiska, kao i pridruženi Dijagrami 8, 9 i 10 za svaku vrijednost unutarašnjeg pritiska.

Tabela 3. Indeks ukupnog vremena trajanja i pređenog puta

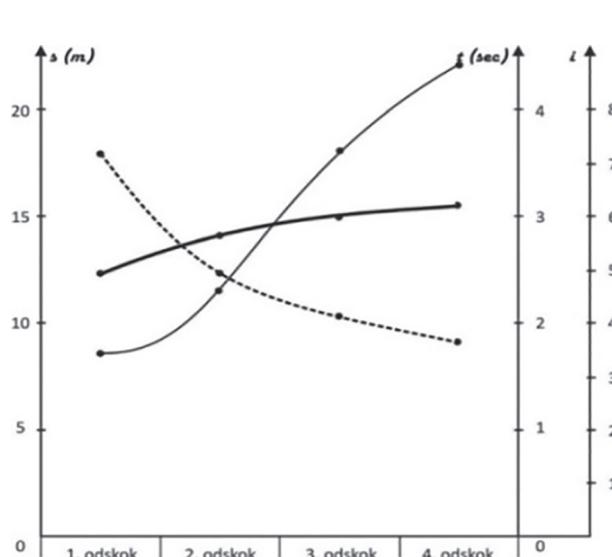
Teniska lopta	Pređeni put (m)	Vrijeme trajanja (sec)	Indeks = put/vrijeme
Nakon prvog odskoka	12.32	1.72	7.163
Nakon drugog odskoka	14.04	2.28	4.979
Nakon trećeg odskoka	15.01	3.62	4.164
Nakon četvrtog odskoka	15.56	4.22	3.687

Tabela 4. Indeks ukupnog vremena trajanja i pređenog puta nakon jednog probadanja

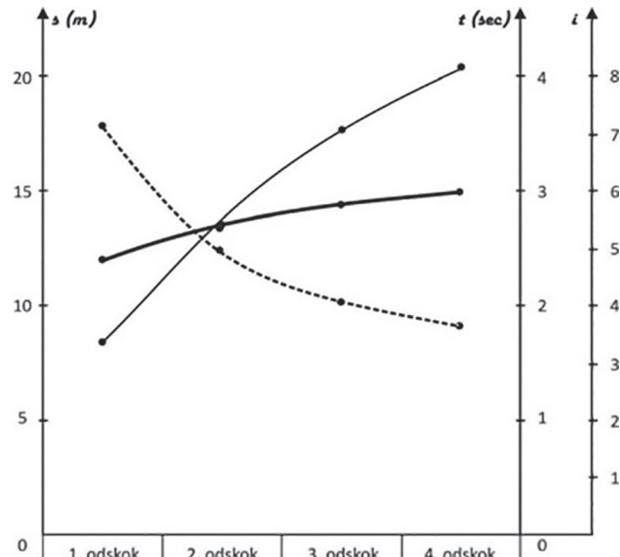
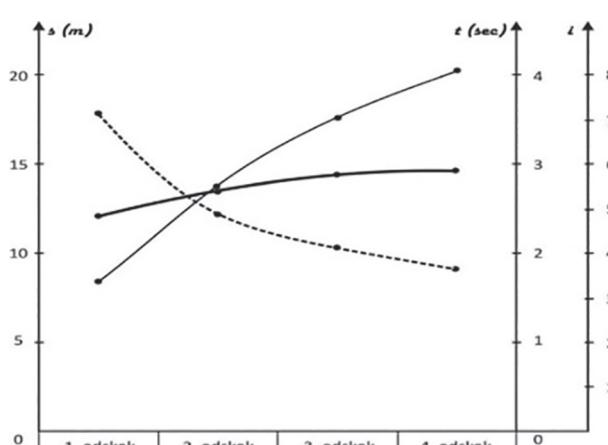
Teniska lopta Jedno probadanje	Pređeni put (m)	Vrijeme trajanja (sec)	Indeks = put/vrijeme
Nakon prvog odskoka	12.02	1.68	7.155
Nakon drugog odskoka	13.57	2.74	4.953
Nakon trećeg odskoka	14.45	3.56	4.059
Nakon četvrtog odskoka	14.95	4.08	3.664

Tabela 5. Indeks ukupnog vremena trajanja i pređenog puta nakon dva probadanja

Teniska lopta Dva probadanja	Pređeni put (m)	Vrijeme trajanja (sec)	Indeks = put / vrijeme
Nakon prvog odskoka	12.02	1.68	7.155
Nakon drugog odskoka	13.49	2.78	4.853
Nakon trećeg odskoka	14.33	3.34	4.118
Nakon četvrtog odskoka	14.74	4.04	3.649



Legenda: Tanja linija: ukupno vrijeme trajanja (t); Deblja linija: ukupno pređeni put (s); Isprekidana linija: indeks = s/t .

Dijagram 8. Ukupno trajanje i udaljenost
(pritisak standardan)**Dijagram 9.** Ukupno trajanje i udaljenost
(pritisak-jedan ubod)**Dijagram 10.** Ukupno trajanje i udaljenost
(pritisak-dva uboda)

U petoj fazi izračunati su koeficijenti odbijanja teniske lopte, za svaki pritisak, za svako vrijeme trajanja i za svaku postignutu visinu (Tabela 6).

Tabela 6. Koeficijent repulzije

Pritisak _{atm}	Nakon prvog odskaza	Nakon drugog odskaza	Nakon trećeg odskaza	Nakon četvrtog odskaza	Prosječne vrijednosti
Standardan	0.61	0.72	0.75	0.73	0.71
1 ubod	0.58	0.72	0.75	0.75	0.70
2 uboda	0.58	0.70	0.76	0.73	0.69

Utvrđeno je da se kod teniske lopte težište i težište sabijenog vazduha u ne nalaze u istoj tački. Koliko god puta da se lopta nakon puštanja kretala vertikalno u slobodnom padu, nije imala vertikalni odskok od četiri suksesivna odskakanja. Prisutnost asimetrije lopte i posljedice te asimetrije u velikoj mjeri su negativno uticale na određivanje visine kulminacionih tačaka. Da bi se moglo određivati neke zakonitosti kod repulzije teniske lopte, neophodno je odrediti dvije veličine. Prostornu, odnosno visinu kulminacione tačke težišta lopte svakog odskoka s jedne, i vremensku, odnosno trenutak odskoka, s druge strane. Sudar elastičnih tijela se odvija u dvije faze. U prvoj fazi suština sudara tijela je komprimovana, i ova faza se naziva period sabijanja ili kompresije, zbog elastičnih svojstava supstanci u sudaru, nakon kompresije se odvija druga faza sudara, koja se naziva period povratka u prethodno stanje ili restituciju (Bjelica i sar., 2016).

Diskusija

Utvrđeno je da se kod teniske lopte težište i težište sabijenog vazduha u ne nalaze u istoj tački. Koliko god puta da se lopta nakon puštanja kretala vertikalno u slobodnom padu, nije imala vertikalni odskok od četiri suksesivna odskakanja. Prisutnost asimetrije lopte i posljedice te asimetrije u velikoj mjeri su negativno uticale na određivanje visine kulminacionih tačaka. Da bi se moglo određivati neke zakonitosti kod repulzije teniske lopte, neophodno je odrediti dvije veličine. Prostornu, odnosno visinu kulminacione tačke težišta lopte svakog odskoka s jedne, i vremensku, odnosno trenutak odskoka, s druge strane. Sudar elastičnih tijela se odvija u dvije faze. U prvoj fazi suština sudara tijela je komprimovana, i ova faza se naziva period sabijanja ili kompresije, zbog elastičnih svojstava supstanci u sudaru, nakon kompresije se odvija druga faza sudara, koja se naziva period povratka u prethodno stanje ili restituciju (Bjelica i sar., 2016).

Indeks otpora vazduha lopte ukazuje na razlike otpora vazduha, zavisno od preformansi lopte. Činjenica da je najmanji indeks otpora vazduha kod lopte za tenis praktično potvrđuje da je, pored veličine poprečnog presjeka, masa tijela značajan faktor u stvaranju otpora vazduha. Posmatrajući zbir teniske lopte od trenutka ispuštanja pa do kulminacione tačke četvrtog odskoka kao i trajanje odskakanja lopte od početka slobodnog pada pa do kulminacione tačke četvrtog odskoka, može se zaključiti da i predeni put i ukupno trajanje četiri suksesivna odskakanja najviše zavise od unutrašnjeg pritiska. Visina kulminacionih tačaka teniske lopte za sva četiri odskoka, od kojih su skoro sve uzete u obzir prilikom zaključivanja, su metrijske vrijednosti, koje su u ovom eksperimentu najmanje nepouzdane. Stepen odstupanja od idealne vrijednosti je skoro zanemarljiv pa se na osnovu dobijenih visinskih vrijednosti kulminacionih tačaka može pouzdano zaključivati. Nakon izračunavanja koeficijenata repulzije za tenisku loptu, za svaki pritisak i za svaki odskok, utvrđeno je da se koeficijent repulzije kreće oko 0.7. U većini sportova početna brzina lopte je dominantan faktor. Od početne brzine lopte u velikoj mjeri zavisi uspješno ostavrirvanje kako taktičkih kombinacija tako i brzih i preciznih udaraca po lopti. U ovom istarživanju početna brzina teniske lopte je bila nepromijenjena a mijenjali su se samo unutrašnji pritisci. Generalno se može zaključiti da se početna brzina kretanja lopte može povećati samo na dva

načina: povećanjem unutrašnjeg pritiska u lopti i jačim udarcem po lopti (impuls sile).

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 15 September 2018 | **Accepted:** 18 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Bjelica, D. (2005). *Sistematizacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2008). *Sportski trening*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D. i Fratić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D. (2014). *Repulzija sportskih lopti naučna studija*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija i Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., Popović, S., Gardašević, J., & Krivokapić, D. (2016). Dependence of Football Repulsion on the Pressure Within This Sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 452-8.
- Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2016a). Dependence of basketball repulsion on the pressure within this sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 125-31.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14.godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (185-189), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016c). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14.godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2016d). Pressure dependence of handball repulsion within this sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 1078-83.
- Bjelica, D., Popović, S., Tanase, G.D., & Gardašević, J. (2017). Dependence of female ball in handball repulsion on the pressure within this sport. *Acta Kinesiologica*, 11(1), 67-72.
- Bjelica, D. & Gardašević, J. (2018). Volleyball elastic properties depending on ball pressure. *Sport Science*, 11(1), 45-51.
- Filipčić, A. (2007). *Kineziološka analiza tenisa - interni materijal za studente*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Gardašević, J., Vasiljević, I., & Bojanović, D. (2015). Six-week preparation period and its effects on coordination transformation with football players under 16. *Book of Abstracts 11th International Scientific Conference Management, Sport, Olympism* (36), Beograd: Fakultet za menadžment u sportu, Alfa univerzitet.
- Gardašević, J., Bjelica, D., Milašinović, R. & Vasiljević, I. (2016). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Sport Mont*, 14(2), 31-3.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016a). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont*, 14(1), 13-6.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016b). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport "Sport Performance"* (43), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2017a). The strength of kicking the ball after preparation period with U15 football players. *Book of Abstracts of the 14th International Scientific Conference on Transformation Processes in Sport „Sport Performance“* (65-66), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2017b). The Strength of Kicking the Ball after Preparation Period with U15 Football Players. *Sport Mont*, 15(2), 39-42.
- Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Sermakhaj, S., Popović, S., Bjelica, D., Gardašević, J., & Arifi, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-53. doi: 10.7752/jpes.2017.03191.

REVIEW PAPER

Articles of football published in Sport Mont from 2003 to 2018

Miomir Maros¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

Sport Mont is a scientific journal that has existed for 15 years and has so far published about 1000 scientific papers. The papers are from various fields of sports science - biomechanics, physiology, sports medicine, anthropology, methodology and other fields of sports. In this paper, we classified works from the field of football, which were over 200. We also found that the published works had themes - the most contemporary tendencies in sports science. This research can be useful for further theoretical research, as well as for practitioners in the field of football, because they can find a bibliography of this sport in one place.

Key words: Science, Sport Mont, Sport, Football, Montenegro

Uvod

„Sport Mont Journal“, naučni je časopis sa tradicijom dužom 16 godina, tokom kojih je objavljeno blizu 1000 naučnih radova istraživanja naučnika sa svih kontinenata. Ti naučni radovi predstavljeni su naučnim konferencijama Crnogorske sportske akademije, koje se održavaju početkom aprila svake godine. Danas je „Sport Mont Journal“ indeksiran u preko dvadeset međunarodnih baza podataka. Prije dvije godine, sajt časopisa je redizajniran i napravljena je prekretnica, poslije koje časopis raste i brže se razvija. Uvedena je i statistika časopisa, gdje se mogu vidjeti najnoviji statistički indikatori. Takođe, pod svakim radom uveden je diskusioni forum, gdje čitaoci mogu objaviti svoje komentare i sugestije koje mogu poboljšati kvalitet časopisa. „Sport Mont“ objedinio je autore i radove iz oblasti prirodnih i društvenih nauka koji su time dali svoj doprinos razvoju nauke o sportu, baveći se raznovrsnim i zanimljivim temama.

U ovom radu biće sastavljena bibliografija radova iz oblasti fudbala. Fudbal (engl. football, od engl. foot — „stopalo“ i ball — „lopta“) ili nogomet, kolektivni je sport koji se igra između dvije ekipe, sastavljene od po jedanaest igrača. Fudbal je trenutno najpopularniji sport na svijetu. Igra se u preko 200 zemalja. Mogu ga igrati ljudi svih godišta i oba pola. Često se o fudbalu govorи kao o „najvažnijoj sporednoj stvari na svijetu“. Savremena fudbalska igra razvila se u Engleskoj poslije stvaranja prvog fudbalskog saveza 1863. godine. Najviše fudbalsko tijelo je FIFA koja organizuje Svjetsko prvenstvo u fudbalu, najprestižnije sportsko takmičenje. „Ono što fudbal čini privlačnjim od svih ostalih sportova je mogućnost koju daje svakoj ekipi, pa i svakom igraču, da osmišljava svoju strategiju, a mogućnosti su neograničene, i akteri u fudbalskoj igri neprestano tragaju za novinama koje bi njihovu igru učinile efikasnijom od igre njihovih protivnika.“ (Bjelica & Popović, 2016).

Metod

Analiza sadržaja, metoda često prisutna u istraživanjima, zbog otkrivanja učestalosti tema i poruka prilikom obrade podataka, koristi statističke metode, a u jednostavnijem obliku zbrajanje i deskripciju. Pod analizom sadržaja, dakle, podrazumijevamo sistematsko prebrojavanje, procjenjivanje, interpretiranje i analizu materijalnih formi komunikacije. Jedinica u procesu analize sadržaja je, najjednostavnije rečeno, specifičan element ili karakteristika u datoj komunikaciji koji je predmet ispitivanja, brojanja ili procjenjivanja. Najbazičniji element komunikacije je npr. riječ. Tako izabrana riječ može biti jedinica analize neke komunikacije. Analitička jedinica često može biti ajtem tj. fizički nosilac komunikacije u cijelini, npr. naslovni novina ili naučnih časopisa. Jedinica analize sadržaja u ovom

Correspondence:

Montenegro Sport

 M.Maros
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
 E-Mail: miomirm@ac.me

radu su naslovi naučnih radova iz oblasti fudbala, objavljeni u „Sport Mont“-u, od 2003. do juna 2018. U tom periodu objavljeno je oko 200 radova, tokom 16 godina izlaska časopisa.

Rezultati

U naučnom časopisu „Sport Mont“ od njegovog početka, 2003. do danas, bilo je 119 radova iz oblasti fudbala. Ti radovi se tiču trendova u fudbalskoj praksi, teoriji, a u nekim od njih fokus je na Crnu Goru, istorijat fudbala i današnja kretanja: „Prozone računarski sistem za animaciju, dijagnostiku i kontrolu takmičarske efikasnosti i osnovnih kondicionalnih parametara u nogometu“ (Talović & Rado, 2003), „Fudbal u Bjelopavlićima od 1919. do 2004. godine od Sloge do Iskre – iz teksta za monografiju“ (Gavrilović, 2003), „Uticaj redovne primjene malog fudbala, basketa i odbanke na fitness index učesnika u rekreaciji“ (Bijelić, 2004), „Proširena metodologija istraživanja u odnosu na reprezentativni uzorak u fudbalu“ (Bjelica, 2004), „Relacije antropoloških karakteristika sa situaciono – motoričkim sposobnostima u fudbalu kod prvog razreda srednjih škola“ (Sabotic & Totic, 2004), „Relacije između motoričkih sposobnosti i rezultata situaciono – motoričkih sposobnosti fudbalera, učenika osnovnih škola“ (Raickovic & Rasovic, 2004), „Uticaj bazičnih motoričkih sposobnosti na preciznost fudbalera uzrasta 14 – 16 godina“ (Hadzic, 2004), „Valorizacija kao bitna pretpostavka uspeha u fudbalu“ (Nikolić & Lilić, 2004), „Komparativna 3D kinematička analiza udaraca po lopti u fudbalu“ (Stankovic, 2004), „Otvorene zabavne fudbalske škole“ (Ivezic, 2004), „85 godina fudbala u Bjelopavlićima 1919-2004“ (Jovanovic, 2004).

Tokom 2005, 2006. i 2007. godine, „Sport Mont“ je obilovalo radovima koji su tretirali tjelesne, morfološke i antropomotoričke sposobnosti fudbalera: „Sportski trening i antropomotoričke sposobnosti fudbalera petnaestogodišnjaka kontinentalne regije u Crnoj Gori“ (Bjelica, 2005), „Od Sloge do Iskre“ monografija 85 godina fudbala u Bjelopavlićima“ (Radovic, 2005), „Tradiciju sačuvala fudbalska lopta“ (Bjelica, 2005), „Razvoj tjelesnih sposobnosti mladih fudbalera mediteranske regije u Crnoj Gori uticajem sportskog treninga“ (Bjelica, 2005), „Kanonička povezanost situaciono – motoričkih sposobnosti, preciznosti i koordinacije i njihov uticaj na uspjeh u fudbalu“ (Raickovic, 2005), „Razlike u motoričkim sposobnostima i morfološkim karakteristikama fudbalera (petlića) Bara i Novog Pazara“ (Konicanin & Bronja, 2005), „Sportski trening i njegov uticaj na antropomotoričke sposobnosti fudbalera četraestogodišnjaka mediteranske regije u Crnoj Gori Uvod“ (Bjelica, 2005), „Prediktivna vrijednost bazičnih motoričkih sposobnosti na rezultate situaciono – motoričkih sposobnosti fudbalera uzrasta 14 – 16 godina“ (Hadzic, 2005), „Uticaj bazične motorike na snagu udarca po lopti nogom i glavom u nogometnoj igri“ (Mekic & Hadzic, 2006), „Antropometrijske karakteristike fudbalera, košarkaša i odboksa“ (Bronja, Konicanin, 2006), „Bazična motorika fudbalera i nesportista predpubertetskog uzrasta“ (Jankovic & Jonic, 2006), „Funkcionalno osposobljavanje i fizikalni tretman povreda mišićnog tkiva kod fudbalera“ (V.Joksimovic & M. Joksimovic, 2006), „Značaj fizičke sposobnosti i tehničke pripreme za razvoj mladih fudbalera“ (Raickovic, 2006), „Sposobnosti nogometaša – juniora Premijer lige u prostoru konativnih karakteristika“ (Mekić & Bajramović, 2007), „Relacije bazično – motoričkih sposobnosti i specifične preciznosti fudbalera uzrasta 10-12 godina“ (Smajic & Molnar, 2007), „Mišićni disbalansi fudbalera ustanovljeni izokinetičkom dijagnostikom“ (Doder

& Golik – Peric, 2007), „Relacije bazično-motoričkih sposobnosti sa situaciono-motoričkim sposobnostima u fudbalu“ (Sabotic & Drobnjak, 2007), „Uticaj repetitivne snage na razvoj specifične koordinacije i uspješnost savladavanja tehnike fudbalera – početnika“ (Rakocevic, 2007), „Kanoničke relacije bazično – motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometnoj igri kod juniora Premijer lige“ (Bajramovic & Mekic, 2007), „Neka od atletskih kretanja kao osnova za motoričku sposobnost vrhunskih fudbalera“ (Stefanovic & Milenkovic, 2007) i „Neke morfološke karakteristike fudbalera“ (Lilic, 2007).

U kasnijim izdanjima, od 2008. do 2011. godine, „Sport Mont“, osim antropometrijskog pristupa, sagledava metodiku, tehniku i taktiku fudbala, te posebno obraća pažnju na selekciju i odabir talenata u fudbalu: „Uticaj lokalnog zamora na tačnost udarca u fudbalskom sportu“ (Bjelica, 2008), „Nivo kvanitativnih promjena specifično – motoričkih sposobnosti nogometnika pod uticajem situacionog treninga“ (Bajramovic, Talovic, Alic & Jeleskovic, 2008), „Uticaj eksperimentalnog modela sprinterskog trčanja na razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod mladih fudbalera“ (Raickovic, 2008), „Identifikacija talenata u fudbalu“ (Rakojevic, 2008), „Razlike u eksplozivnoj snazi nogu između dece koja se bave i ne bave fudbalom“ (Kalentic, Cvetkovic & Obradovic, 2008), „Struktura bazično – motoričkih sposobnosti fudbalera uzrasta 10-12 godina“ (Smajic, Radoman & Molnar, 2008), „Utjecaj kognitivnih sposobnosti na rezultate situacionih testova u nogometu“ (Kapidzic, 2008), „Transformacije motoričkih i specifičnih motoričkih dimenzija mladih pionirki u odnosu na programske sadržaje fudbala“ (Preljevic, 2008), „Uticaj antropometrijskih obilježja na preciznost pogadanja i brzinu vođenja lopte u nogometnoj igri“ (Talovic & Jeleskovic, 2008), „Razlike u tačnosti udarca po fudbalskoj lopti različitim intenzitetom u fazi zamora“ (Bjelica, 2009), „Prediktivne vrijednosti konativnih karakteristika na rezultate situacionih testova u nogometu“ (Kapidzic & Mujanovic, 2009), „Stavovi fudbalera različitog ranga takmičenja o trenažnim sredstvima oporavka“ (Smajic, Molnar & Popovic, 2009), „Selekcija u sportu – fudbal“ (Vukajlovic, 2009), „Razlike u funkcionalnim i motoričkim sposobnostima između mladih fudbalera, košarkaša i odboksa“ (Fratic & Starovlah, 2009), „Uticaj ljetne pauze na neke motoričke sposobnosti kod fudbalera uzrasta 10 godina“ (Popovic, Molnar & Smajic, 2010), „Poredjenje nekih motoričkih sposobnosti dvije generacije polaznika škole fudbala“ (Molnar, Popovic & Doder, 2010), „Utjecaj bazično – motoričkih sposobnosti na brzinu vođenja lopte i preciznost u nogometnoj igri njemačkih nogometnika – kadeta, uzrasta od 12 do 14 godina“ (Ejup, Hodzic, Hadziahmetovic & Feric, 2010), „Aerobni i anaerobni kapacitet fudbalera kao polazište za programiranje trenažnog rada“ (B. Krsmanovic, Krulanovic, T. Krsmanovic & Kovacevic, 2010), Prediktivne vrijednosti morfoloških karakteristika na rezultate situacionih testova u nogometu (Kapidzic, 2010), „Promjene morfoloških karakteristika pod uticajem programiranog trenažnog procesa kod nogometnika uzrasta 14 do 16 godina“ (Bajric, Talovic, Jeleskovic & Kovacevic, 2010), „Odnos između morfoloških karakteristika i situaciono-motoričkih sposobnosti u nogometu“ (Kapidzic, Smajic, Radoman & Tomic, 2010), „Komparativna analiza tehničko taktičkih pokazatelja i korisnost njihove primene u fudbalu“ (Vujovic & Radoman, 2010), „Kvalitativne promjene situaciono – motoričkih sposobnosti nogometnika pod uticajem programa nogomet“ (Bajric, Mekic & Bajric, 2010), „Analiza različitih oblika šuta u fudbalu“

(Radoman, Smajic, Joksimovic & Tomic, 2010), "Analiza razlike između dečaka koji pohađaju fudbalsku školu i dečaka koji se ne bave sportom u specifično-motoričkim sposobnostima" (Molnar, Smajic, Popovic & Tomic, 2010), "Razlike u morfološkim obilježjima i motoričkim sposobnostima između igrača prvoplasirane ekipe i ostalih plasiranih ekipa fudbalske kadetske lige u Prištini" (Sokoli, Turjaka, Dujaka & Ibri, 2010) i "Razlike u tjelesnoj kompoziciji fudbalera različitog ranga takmičenja" (Popovic, Smajic, Joksimovic & Masanovic, 2010).

Od 2011. do 2013. godine, radovi o fudbalu se osim na antropometriju i metodiku, odnose na sociopsihologiju sporta, ispitivanje stavova, te menadžment i liderstvo u sportu: "Situacioni trening u fudbalu" (Acimovic, Hadzic & Spirtovic, 2011), "Odnos između osnovnih fizičkih sposobnosti i teorijskih zakona o poznavanju igre sa uspjehom suđenja fudbalskih sudija" (Mrkovic, Talovic, Mekic, Jeleskovic & Alic, 2011), "Stavovi učenika u osnovnoj školi u Malom Iđošu prema vrednostima fudbala" (Halasi, 2011), "Analiza fudbalskih sintetičkih podloga" (Masic & Radotic, 2011), "Kanonički odnos bazično - motoričkih sposobnosti i situacione uspješnosti djece u malom nogometu" (Tanovic & Mehinovic, 2011), "Metodika oblikovanja fudbalskog treninga" (Spirtovic, Acimovic & Konicanin, 2011), "Razlike motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod fudbalera i rukometara uzrasta od 13 do 15 godina" (Vukotic & Musovic, 2011), "Uticaj treninga na razlike motoričkih sposobnosti učenika srednje škole i fudbalera istog uzrasta" (Rakojevic, 2011), "Razlike u eksplozivnoj snazi nogu fudbalera kadetske kategorije" (Nedeljkov, Smajic, Molnar & Tomic, 2011), "Analiza elemenata prekida igre u fudbalu" (Radoman i Smajic, 2011), "Stavovi fudbalera različitog uzrasta o nedozvoljenim stimulativnim sredstvima oporavka" (Smajic, Tomic & Bekvalac, 2011), "Razlike između fudbalera različitih igračkih pozicija na osnovu nekih bazično i specifično motoričkih sposobnosti" (Tomic, Molnar & Radoman, 2011), "Efekat skokova u dubinu na odraz fudbalera" (Djosic, 2011), "Razlike u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dječaka hrvača, dječaka fudbalera i dječaka ne sportaša" (Sahit, Lulzim, Sylejman & Shkelzen, 2011), "Uticaj antropometrijskih karakteristika na manifestaciju eksplozivne snage kod fudbalera uzrasta 16 godina" (Lulzim, Sahit, Sylejman & Shkelzen, 2011), "Razlike u antropometrijskim karakteristikama između igrača u velikom i malom fudbalu" (Samardzic & Soldat, 2011), "Razlike u vrednostima BMI između vrhunskih fudbalera i odbojkaša" (Popovic-Ilic, Vitosevic & Ilic, 2011), "Liderske karakteristike rukovodilaca različitih nivoa menadžmenta u fudbalu" (Maksimovic, Matic & Milosevic, 2011), "Povezanost percepcije stila ponasanja trenera i nivoa stresa u fudbalu" (Tisma, Radoman & Vujovic, 2012), "Stavovi fudbalera različitog uzrasta o trenažnim sredstvima oporavka" (Smajic, Tomic, Radoman, Vujovic & Ivancic, 2012), "Komparativna analiza motoričkih sposobnosti dve generacije fudbalera" (Tomic, Smajic, Radoman, Vujovic & Ivancic, 2012), "Specifičnosti motoričkih sposobnosti fudbalera u odnosu na rang takmičenja" (Lilic & Aleksic, 2012), "Razlike u nivou situaciono-motoričkih sposobnosti fudbalera različitog ranga takmičenja" (Spirtovic, Acimovic & Joksimovic, 2012), "Valjanost situacijsko-motoričkih testova kod fudbalera kadeta u dobi od 15 godina" (Gardasevic & Bjelica, 2012), "Struktura morfoloških karakteristika fudbalera – kadetska (14-16 godina)" (Sylejmani & Maliqi, 2012), "Stavovi fudbalera različitog sportskog staža o dozvoljenim stimulativnim sredstvima oporavka" (Smajic, Madic, Obradovic, Milosevic, Molnar & Tomic,

2013), "Analiza motoričkih sposobnosti fudbalera različitog ranga takmičenja" (Spirtovic & Acimovic, 2013), "Mišljenje sportista o potrebi za realizacijom psihološke pripreme sportista u fudbalskim klubovima Vojvodine" (Kojic & Cokorilo, 2013), "Efekti programiranog trenažnog rada u trajanju od šest nedjelja na transformaciju fleksibilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta" (Gardasevic & Bjelica, 2013), Razlike između „idealnih timova“ dve generacije fudbalera u motoričkim sposobnostima (Tomic, Smajic, Madic, Obradovic, Molnar & Radoman, 2013), "Struktura opterećenja fudbalera omladinskog uzrasta tokom utakmice, određena na osnovu frekvencije srca" (Andrasic, Cvetkovic, Jaksic & Orlic, 2013) i "Diskriminativni model određenih motoričkih pokazatelja fudbalera kao selekcioni kriterijum pozicija u ekipi" (Vuckovic & Dimitrijevic, 2013).

U novije vrijeme, "Sport Mont" ima transformisan izgled prilikom publikovanja, tako da su radovi manje brojni i na engleskom jeziku, čime se zadovoljavaju standardi naučnih časopisa koji su u visokim naučnim bazama. Časopis ima moderno dizajniran sajt <http://www.sportmont.ugc.ac.me/>, koji sadrži kompletну arhivu dosadašnjih brojeva i uputstva za buduće autore. Od 2014. do 2018. radovi koji se odnose na fudbal su: "Mančester Junajted, Internazionale Milano i FC Barcelona - šta je drugačije?" (Sarmento, Anguera, Campaniço, Resende & Leitão, 2014), "Efekti motoričkih sposobnosti na specifične motoričke sposobnosti fudbalera starosne dobi između 14 i 16 godina" (Osmani & Mamaj, 2014), "Mišljenja mladih fudbalera o trenerima, saigračima i fudbalu" (Osmani & Driton, 2014), "Efekti rada u pripremnom periodu na brzinu vođenja lopte petnaestogodišnjih fudbalera" (Gardasevic & Bjelica, 2014), "Procena anaerobnih sposobnosti fudbalera u odnosu na dužinu sportskog staža" (Cvetkovic, Andrasic, Orlic & Popovic, 2014), "Procena anaerobnog praga fudbalera različitih igračkih pozicija primenom Conconi testa" (Cvetkovic, Andrasic, Popovic & Orlic, 2014), "Poređenje motoričkih sposobnosti mladih fudbalera i učenika osnovnih škola" (Smajic, Javorac, Molnar, Huba Barasic & Tomic, 2014), "Uzroci povreda na tri nivoa u takmičarskom fudbalu" (Kanniyan, 2015), "Odnos motoričkih sposobnosti i specifičnih motoričkih sposobnosti kod fudbalera od 14 do 16 godina" (Veseli, Selimi, Morina, Myrtaj & Selimi, 2015), "Razlike u antropometrijskom prostoru i motoričkim dimenzijama između dva kluba u kategoriji kadeta", "Kanoničke relacije antropometrijskog i motor-nog prostora između studenata kao fudbalera i ne-fudbalera (Alaj, Arifi, Metaj, Cula Nebiu & Sermaxhaj, 2015), "Relacije morfoloških karakteristika i preciznosti udarca po lopti nogom mladih fudbalera" (Andrasic, Ujsasi, Orlic & Cvetkovic, 2015), "Efekti programiranog rada tokom pripremnog perioda na transformaciju agilnosti kod fudbalera kadetskog uzrasta" (Gardasevic, Bjelica & Popovic, 2015), "Uloga sportskog menadžmenta u pripremi fudbalskih sudija u Češkoj" (Racek & Pelikán, 2015), "Šestodnevni period pripreme i njegovi efekti na brzinu kretanja fudbalera ispod 16 godina" (Gardasevic, Bjelica & Vasiljevic, 2016), "Igrači norveške fudbalske akademije – igrači, samoprocjene kompetencija, perfekcionizam, ciljne orientacije i motivaciona klima" (Nerland & Sæther, 2016), "Efekti treninga u pripremnom periodu na repetitivnu transformaciju snage sa fudbalskim igračima na nivou kadeta" (Gardasevic, Bjelica, Vasiljevic & Milasinovic, 2016), "Procjena i razlike u anaerobnom kapacitetu fudbalskih igrača koji igraju na različitim pozicijama u timu, koristeći Rast Test" (Andrasic, Cvetkovic, Milic, Ujsasi & Orlic, 2016), "Specifični

sportski morfološki profil: Razlike u antropometrijskim karakteristikama između elitnih fudbalskih i rukometnih igrača" (Gusic, Popovic, Molnar, Masanovic & Radakovic, 2016), "Percepcija talentovanih igrača srednje škole o kriterijumima identifikovanja talenata" (Matin & Sæther, 2017), "Snaga udaranja lopte poslije pripremnog perioda sa fudbalskim igračima ispod 15 godina" (Gardasevic, Bjelica & Vasiljevic, 2017), "Efekat statičkog istezanja na agilnost i izokinetičku snagu fudbalskih igrača" (Sermakhaj, Arifi & Bahtiri, 2017), "Uticaj pripremnog perioda na izdržljivost kod fudbalskih igrača ispod 16 godina" (Gardasevic, Bjelica & Corluka, 2018), "Stres među talentima Fudbalske akademije" (Sæther, 2018), "Efekat statičkog istezanja na agilnost i izokinetičku snagu fudbalskih igrača" (Sami Sermakhaj, Arifi, Iber, Bahtiri, Havoll, Suela Sermakhaj, 2017), "Repulzija fudbalske lopte, zavisno od pritiska" (Bjelica, Milosevic, Talovic & Bajramovic, 2018), "Razlike u morfološkim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji između fudbalera HSC Zrinjski Mostar i FK Široki Brijeg u Bosni i Hercegovini" (Corluka, Bjelica, Vasiljevic, Bubanja, Georgiev & Zeljko, 2018) i "Da li je finansijska nagrada dovoljna za motivaciju u fudbalu?" (Hrcek & Baglaš, 2018).

Diskusija

Posjetom sajtu <http://sportmont.ucg.ac.me> utvrdili smo da radovi u "Sport Mont"-u imaju u prosjeku 150 pregleda i oko 50 preuzimanja, a ima pojedinih radova iz fudbala i sa 300 pregleda. Časopis izlazi 3 puta godišnje u februaru, junu i oktobru i nalazi se u prestižnoj naučnoj SCOPUS bazi.

"Nagli razvoj nauke na polju fudbala, koje je zaista ne-pregledno, stvorio je veliki raskorak između naučnih otkrića i onih koji to treba da primijene u praksi...Nauka, pa i ona o sportu, mora biti u službi emancipacije, funkciji novog započinjanja i razumijevanja fizičkog i sportskog obrazovanja". (Bjelica & Popovic, 2016)

Časopis "Sport Mont" vezan je za naučnu konferenciju koju Univerzitet Crne Gore i Crnogorska sportska akademija organizuju svake godine početkom aprila, gdje budu ugošćeni i uvaženi respektabilni profesori i naučnici koji rade na volonterskoj osnovi, na recenzijama i uređivanju časopisa. Međunarodna naučna konferencija „Transformacioni procesi u sportu – sportska dostignuća“ je 15. put organizovana od 12. do 15. aprila 2018. u Budvi, a najavljeno je da će 16. Međunarodna naučna konferencija "Sport, fizička aktivnost i zdravlje: Savremene perspektive", biti održana od 4. do 7. aprila 2019. a prijavljivanje je preko sajta <http://csakademija.me>.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 19 July 2018 | **Accepted:** 21 August 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Acimovic, D., Hadzic, R., & Spirtovic, O. (2011). Situacioni trening u fudbalu. *Sport Mont* 8(25-26-27), 65-7.
- Alaj, I., Arifi, F., Metaj, Z., Cula, L., Nebiu, J., & Sermakhaj, S. (2015). Differences in anthropometric space and motor dimensions between the two clubs in the category of cadets. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 252-5.
- Andrasic, S., Ujsasi, D., Orlic, D., & Cvetkovic, M. (2015). Relations between morphological characteristics and accuracy of kicking a ball by young football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 337-44.
- Andrasic, S., Cvetkovic, M., Jaksic, D., & Orlic, D. (2013). Loading structure of youth football players during a match determined according to a heart rate frequency. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 389-97.
- Andrasic, S., Cvetkovic, M., Milic, Z., Ujsasi, D., & Orlic, D. (2016). Assessment and Differences in Anaerobic Capacity of Football Players Playing on Different Positions in the Team, Using Rast Test. *Sport Mont*, 14(3), 21-4.
- Arifi, F., Alaj, I., Metaj, Z., Sermakhaj, S., & Nebiu, J. (2015). Canonic relations of anthropometric and motor space between students as football players and non football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 256-61.
- Bajramovic, I., Talovic, M., Alic, H., & Jeleskovic, E. (2008). Nivo kvantitativnih promjena specifično – motoričkih sposobnosti nogometnika pod uticajem situacionog treninga. *Sport Mont* 6(15-16-17), 104-9.
- Bajramovic, S., & Mekic, M. (2007). Kanoničke relacije bazično – motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometnoj igri kod juniora Premijer lige. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 323-30.
- Bajric, O., Mekic, M., & Bajric, S. (2010). Kvalitativne promjene situaciono – motoričkih sposobnosti nogometnika pod uticajem programa nogometne. *Sport Mont*, 8(23-24), 149-56.
- Bajric, O., Talovic, M., Jeleskovic, E., & Kovacevic, Z. (2010). Partial and general quantitative changes of morphological characteristics in football players 14 to 16 years of age. *Sport Mont*, 7(21-22), 270-5.
- Bijelic, B. (2004). Uticaj redovne primjene malog fudbala, basketa i odbojke na fitness index učesnika u rekreaciji. *Sport Mont*, 2(2-3), 152-60.
- Bjelica D. (2005). Razvoj tjelesnih sposobnosti mladih fudbalera mediteranske regije u Crnoj Gori uticajem sportskog treninga. *Sport Mont*, 3(6-7), 208-22.
- Bjelica D. (2005). Tradiciju sačuvala fudbalska lopta. *Sport Mont*, 3(5), 99.
- Bjelica, D. (2005). Sportski trening i antropomotoričke sposobnosti fudbalera petnaestogodišnjaka kontinentalne regije u Crnoj Gori. *Sport Mont*, 3(5), 46-59.
- Bjelica, D. (2005). Sportski trening i njegov uticaj na antropomotoričke sposobnosti fudbalera četvrnaestogodišnjaka mediteranske regije u Crnoj Gori Uvod. *Sport Mont*, 3(8-9), 26-40.
- Bjelica, D. (2008). Impact of the local fatigue on the sport precision in football. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 56-60.
- Bjelica, D. (2009). Difference in the shoot exactness per a football with varying intensity and in the state of exhaustion. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 70-7.
- Bjelica, D. (2004). Proširena metodologija istraživanja u odnosu na reprezentativni uzorak u odnosu na reprezentativni uzorak u fudbalu. *Sport Mont*, 2(2-3), 161-71.
- Bjelica, D., Popovic, S. (2018). Fudbal, tehnika i taktika. Podgorica, Univerzitet Crne Gore
- Bjelica, D., Milosevic, Z., Talovic, M., & Bajramovic, I. (2018). Repulsion of the Futsal Ball Depending on the Pressure in it. *Sport Mont*, 16(2), 61-7.
- Bronja, A., & Koncanin, A. (2006). The football, basketball and volleyball players antropometric characteristics. *Sport Mont*, 4(10-11), 334-44.
- Corluka, M., Bjelica, D., Vasiljevic, I., Bubanja, M., Georgiev, G., & Zeljko, I. (2018). Differences in the Morphological Characteristics and Body Composition of Football Players of HSC Zrinjski Mostar and FC Široki Brijeg in Bosnia and Herzegovina. *Sport Mont*, 16(2), 77-81.
- Cvetkovic, M., Andrasic, S., Orlic, D., & Popovic, B. (2014). Assessment of anaerobic capabilities of football players in relation with length of their sports engagement. *Sport Mont*, 12(40-41-42), 181-7.
- Cvetkovic, M., Andrasic, S., Popovic, B., & Orlic, D. (2014). Assessment of anaerobic threshold in football players on different positions, using the Conconi test. *Sport Mont*, 12(40-41-42), 188-93.
- Djosic, N. (2011). Effect of jumps in profundness on the footballer reflection. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 239-42.
- Doder, D., & Golik – Peric, D. (2007). Muscular imbalances of footballers established by isokinetic diagnostics. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 115-20.
- Ejup, M., Hodzic, M., Hadziahmetovic, A., & Feric, A. (2010). Utjecaj bazično – motoričkih sposobnosti na brzinu vođenja lopte i preciznost u nogometnoj igri njemačkih nogometnika – kadeta, uzrasta od 12 do 14 godina. *Sport Mont*, 7(21-22), 84-93.
- Fratric, F. & Starovlah, M. (2009). Differences in functional and motor abilities of young football players, basketball and volleyball players. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 495-503.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., Vasiljevic, I., & Milasinovic, R. (2016). The Effects of the Training in the Preparation Period on the Repetitive Strength Transformation with Cadet Level Football Players. *Sport Mont*, 14(2), 31-3.
- Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2012). Validity of the situational-motor tests with football players at the age of 15. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 488-92.
- Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2013). The effects of programmed training on flexibility change of cadet age football players in period of 6 weeks. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 212-7.
- Gardasevic, J., & Bjelica, D. (2014). The effects of the training in the preparation period on the dribbling speed with fifteen years old football players. *Sport Mont*, 12(40-41-42), 160-6.

- Gardasevic, J., Bjelica D., & Popovic, S. (2015). The effects of the training in the preparation period on the agility transformation with cadet level football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 355-60.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Corluka, M. (2018). The Impact of the Preparation Period on Endurance at Football Players U16. *Sport Mont*, 16(1), 21-4.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Vasiljevic, I. (2017). The Strength of Kicking the Ball after Preparation Period with U15 Football Players. *Sport Mont*, 15(2), 39-42.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Vasiljevic, I. (2016). Six-Week Preparation Period and its Effects on Transformation Movement Speed with Football Players Under 16. *Sport Mont* 14(1), 13-6.
- Gavrilović, Z. (2003). Fudbal u Bjelopavlićima od 1919. do 2004. godine od Sloga do Iskre – iz teksta za monografiju. *Sport Mont*, 1(1), 108-17.
- Gusic, M., Popovic, S., Molnar, S., Masanovic, B., & Radakovic, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players, *Sport Mont*, 15(1), 3-6.
- Hadzic, R. (2004). Uticaj bazičnih motoričkih sposobnosti na preciznost fudbalera uzrasta 14 – 16 godina. *Sport Mont*, 2(2-3), 316-26.
- Hadzic, R. (2005). Prediktivna vrijednost bazičnih motoričkih sposobnosti na rezultate situaciono – motoričkih sposobnosti fudbalera uzrasta 14 – 16 godina. *Sport Mont*, 3(8-9), 219-26.
- Halasi, S. (2011). The attitudes of pupils towards the values of football at the elementary school in Mali Idoš. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 219-23.
- Hrcek, V., & Baglás, I. (2018). Is Financial Reward Enough for Motivation in Football? *Sport Mont*, 16(2), 107-11.
- Ivezic, S. (2004). "Open fun football schools", *Sport Mont*, 2(4), 71-4.
- Jankovic, I., & Jonic, Z. (2006). Basic mobility of football players and non-sportsmen at preadolescent age. *Sport Mont*, 4(10-11), 395-9.
- Joksimovic, V., & Joksimovic, M. (2006). Functional rehabilitation and physical treatment of muscle tissue injuries of football players. *Sport Mont*, 4(10-11), 583-9.
- Jovanovic, N. (2004). 85 godina fudbala u Bjelopavlićima 1919-2004. *Sport Mont*, 2(4), 101-2.
- Kalentic, Z., Cvetkovic, M., & Obradovic, J. (2008). Differences in explosive leg power between young children who play football and those who do not. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 534-7.
- Kanniyam, A. (2015). Competitive state anxiety: impact of positive self talk training on junior level football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 42-9.
- Kapidzic, A. & Mujanovic, E. (2009). Prediktivne vrijednosti konativnih karakteristika na rezultate situacionih testova u nogometu. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 132-7.
- Kapidzic, A. (2008). Utjecaj kognitivnih sposobnosti na rezultate situacionih testova u nogometu. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 655-60.
- Kapidzic, A. (2010). Prediktivne vrijednosti morfoloških karakteristika na rezultate situacionih testova u nogometu. *Sport Mont*, 7(21-22), 263-9.
- Kapidzic, A., Smajic, M., Radoman M., & Tomic, B. (2010). Relationship between morphological characteristics and situational-motor abilities in football. *Sport Mont*, 7(21-22), 283-9.
- Kojic, P., & Cokorilo, R. (2013). Opinion of athletes of the need realization of psychological preparation in football clubs of Vojvodina. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 163-72.
- Konicanin, A., & Bronja, A. (2005). Razlike u motoričkim sposobnostima i morfološkim karakteristikama fudbalera (petlića) Bara i Novog Pazara. *Sport Mont*, 3(6-7), 383-90.
- Krsmanovic, B., Krulanovic, R., Krsmanovic T., & Kovacevic, R. (2010). Aerobic and anaerobic capacity of football players as determinant for programming training work. *Sport Mont*, 7(21-22), 245-9.
- Lilic, Lj. & Aleksić, D. (2012). The specifics of motor abilities of football players in relation to the rank of competition. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 290-7.
- Lilic, Lj. (2007). Some morphologic characteristics of football players. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 632-7.
- Luzim, I., Sahit, P., Sylejman, S., & Shkelzen, S. (2011). Influence of anthropometric characteristic in manifestation explosiv force of footballers age 16. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 277-83.
- Maksimovic, N., Matic, R., & Milosevic, Z. (2011). Leadership characteristics of executives on different level of management in football. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 598-604.
- Masic, Z., & Radotic, F. (2011). Analysis of synthetic footbal surfaces. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 373-7.
- Matin, V., & Sæther, S., A. (2017). Talented High School Football Players' Perception of Talent Identification Criteria. *Sport Mont*, 15(2), 3-7.
- Mekic, M., & Hadzic, R. (2006). Base movement influence of hitting ball using had and foot in football game. *Sport Mont*, 4(10-11), 160-6.
- Mekić, M., & Bajramović, S. (2007). Sposobnosti nogometića – juniora Premijer lige u prostoru konativnih karakteristika. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 35-46.
- Molnar, S., Smajic, M., Popovic S., & Tomic, B. (2010). Analysis of differenc- es between boys attending a football school and thos who do not do sport with specific-motor abilities. *Sport Mont*, 8(23-24), 204-9.
- Molnar, S., Popovic S., & Doder, D. (2010). Comparation some motoric abilities two generation of football school players. *Sport Mont*, 7(21-22), 64-8.
- Mrkovic R., Talovic, M., Mekic, M., Jeleskovic E. & Alic, H. (2011). Relation between basic physical capabilities and the theoretic knowledge laws of the game with the success of refereeing of football referees. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 74-82.
- Nedeljkov, N., Smajic, M., Molnar, S., & Tomic, B. (2011). Differences in explosive strength of legs of footballers of cadet categories. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 103-9.
- Nerland, E., & Sæther, S.A. (2016). Norwegian Football Academy Players- Players Self-Assessed Competence, Perfectionism, Goal Orientations and Motivational Climate. *Sport Mont*, 14(2), 7-11.
- Nikolic, M., & Lilić, Lj. (2004). Valorizacija kao bitna pretpostavka uspeha u fudbalu. *Sport Mont*, 2(2-3), 354-8.
- Osmani, A., & Mamaj, D. (2014). Opinions of young football players about the coach, team-mates and football, *Sport Mont*, 12(40-41-42), 85-8.
- Osmani, A., & Mamaj, D. (2014). Effects of motoric abilities on the specific motoric abilities of football players aged between 14 and 16. *Sport Mont*, 12(40-41-42), 81-4.
- Popovic, S., Molnar S., & Smajic, M. (2010). Influence of summer break at some motoric abilities on football players aged 10 years old. *Sport Mont*, 7(21-22), 58-63.
- Popovic, S., Smajic, M., Joksimovic A., & Masanovic, B. (2010). The differences in body composition between football players of different rank competitions. *Sport Mont*, 8(23-24), 362-7.
- Popovic-Ilic, T., Vitosevic, B., & Ilic, I. (2011). The differences in BMI values between top football and volleyball players. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 416-20.
- Preljevic, A. (2008). Transformacije motoričkih i specifičnih motoričkih dimenzija mlađih pionirki u odnosu na programske sadržaje fudbala. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 770-3.
- Racek, O., & Pelikán, O. (2015). Role of sports management in preparation for football referees in the Czech Republic. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 361-8.
- Radoman, M., & Smajic, M., (2011). Analysis of elements of game breaks in football. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 115-27.
- Radoman, M., Smajic, M., Joksimovic A., & Tomic, B. (2010). Analysis of different forms of shots in football. *Sport Mont*, 8(23-24), 198-203.
- Radovic, M. (2005). „Od Sloga do Iskre“ monografija 85 godina fudbala u Bjelopavlićima. *Sport Mont*, 3(5), 87-90.
- Raickovic, N. (2005). Kanonička povezanost situaciono – motoričkih sposobnosti, preciznosti i koordinacije i njihov uticaj na uspjeh u fudbalu. *Sport Mont*, 3(6-7), 223-30.
- Raickovic, N. (2006). The importance of physical ability and technical preparation fot the growth of young footballers. *Sport Mont*, 4(10-11), 644-50.
- Raickovic, N. (2008). The influence of experimental model of sprint on development of motor and functional abilities of young footballers. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 296-301.
- Raickovic, N., & Rasovic, D. (2004). Relacije između motoričkih sposobnosti i rezultata situaciono – motoričkih sposobnosti fudbalera, učenika osnovnih škola. *Sport Mont*, 2(2-3), 299-304.
- Rakocevic, T. (2007). Uticaj repetitivne snage na razvoj specifične koordinacije i uspiešnost savladavanja tehnike fudbalera – početnika. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 192-8.
- Rakojevic, B. (2008). Talent identification in football. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 418-23.
- Rakojevic, B. (2011). Influence of sport training on differences physical performance between high school boys and football players. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 195-200.
- Sabotic, B., & Drobniak, D. (2007). Relacije bazično-motoričkih sposobnosti sa situaciono-motoričkim sposobnostima u fudbalu. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 167-72.
- Sabotic, B., & Tutic I. (2004). Relacije antropoloških karakteristika sa situaciono – motoričkim sposobnostima u fudbalu kod prvog razreda srednjih škola. *Sport Mont*, 2(2-3), 291-8.
- Sæther, S., A. (2018). Stress among Talents in a Football Academy. *Sport Mont*, 16(2), 3-8.
- Sahit, P., Lulzim, I., Sylejman, S., & Shkelzen, S. (2011). Razlike u antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između dječaka hrvača, dječaka fudbalera i dječaka ne sportaša. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 269-76.
- Samardzic, B., & Soldat, P. (2011). Differences in anthropometric characteristics between senior out and indoor football players. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 323-30.
- Sarmento, H., Teresa Anguera, M., Campaniço, J., Resende, R., & Leitão, J., (2014). Manchester United, Internazionale Milano and FC Barcelona –

- what's different? *Sport Mont*, 12(40-41-42), 50-6.
- Sermaxhaj, S., Arifi, A., Iber, A., Bahtiri, A., Havollı, J., & Sermaxhaj, S. (2018). The Effect of Static Stretching in Agility and Isokinetic Force at Football Players. *Sport Mont*, 16(2), 45-9.
- Sermaxhaj, S., Arifi, F., & Bahtiri, A. (2017). The Effect of Static Stretching in Agility and Isokinetic Force at Football Players. *Sport Mont*, 15(3), 29-33.
- Singh, S., K. (2015). Causes of injuries at three levels in competitive football. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 29-34.
- Smajic, M., Javorac, D., Molnar, S., Huba Barasic, A., & Tomic, B. (Comparison of motor abilities of youth football players and primary school pupils), *Sport Mont*, 12(40-41-42), 224-31.
- Smajic, M., Madic, D., Obradovic, B., Milosevic, Z., Molnar, S., & Tomic, B. (2013). Attitudes of football players of different sports experience on the allowed means of stimulating recovery. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 24-8.
- Smajic, M., Molnar S., & Popovic, S. (2009). Attitudes of football players of different ranks towards training exercises of recovery. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 149-52.
- Smajic, M., Molnar, S. (2007). Relations between basic motor abilities and specific precision of footballers aged 10-12. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 87-94.
- Smajic, M., Radoman M., & Molnar, S. (2008). Structure of basic motor abilities of football players at the age of 10-12. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 553-9.
- Smajic, M., Tomic, B., Radoman, M., Vujovic, P., & Ivancic, G. (2012). Attitudes of football players of different age on training exercises of recovery. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 213-7.
- Smajic, M., Tomic, B., & Bekvalac, D. (2011). Attitudes of football players of different age on illegal stimulants of recovery. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 158-65.
- Sokoli, B., Turjaka, B., Dujaka A., & Iibri, L. (2010). Razlike u morfološkim obilježjima i motoričkim sposobnostima između igrača prvoplasirane ekipe i ostalih plasiranih ekipa fudbalske kadetske lige u Prištini. *Sport Mont*, 8(23-24), 345-51.
- Spirtovic, O., Acimovic, D., & Joksimovic, A. (2012). Differences in the level of situational -motor abilities of football players of different level competitions. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 391-4.
- Spirtovic, O., & Acimovic, D. (2013). Analysis of motor abilities of football players at different levels competition. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 92-5.
- Spirtovic, O., Acimovic, D., & Konicanin, A. (2011). Metodika oblikovanja fudbalskog treninga. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 478-83.
- Stankovic, R. (2004). Komparativna 3D kinematička analiza udaraca po lopti u fudbalu. *Sport Mont*, 2(2-3), 359-62.
- Stefanovic, R., & Milenkovic, V. (2007). Some of the athletic movements as the base for the motoric ability of the top-class footballers. *Sport Mont*, 5(12-13-14), 539-43.
- Sylejmani, B., & Maliqi, A. (2012). Structure of morphologic characteristics among football players - cadet age (14-16 years old). *Sport Mont*, 10(34-35-36), 546-50.
- Talovic, M., & Jeleskovic, E. (2008). Uticaj antropometrijskih obilježja na preciznost pogađanja i brzinu vođenja lopte u nogometnoj igri. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 863-8.
- Talović, M., & Rađo, I. (2003). Prozone računarski sistem za animaciju, dijagnostiku i kontrolu takmičarske efikasnosti i osnovnih kondicionalnih parametara u nogometu. *Sport Mont*, 1(1), 46-51.
- Tanovic, I., & Mehinovic, J. (2011). Canonice relation basico-motorical abilities on situation successful children in small football. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 378-83.
- Tisma, M., Radoman, M., & Vujovic, P. (2012). Relation in perception of the style of behaviour of the coach and the level of stress in football. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 135-41.
- Tomic, B., Molnar, S., & Radoman, M. (2011). Differences between football players of different gaming positions based on some basic and specific motor abilities. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 185-91.
- Tomic, B., Smajic, M., Madic, D., Obradovic, B., Molnar, S., & Radoman, M. (2013). The difference between "ideal teams" two generation of footballers in motor abilities. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 324-8.
- Tomic, B., Smajic, M., Radoman, M., Vujovic, P., & Ivancic, G. (2012). Comparative analysis of motor abilities of two generations of football players. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 218-22.
- Veseli, R., Selimi, M., Morina, A., Myrtaj, N., & Selimi, A. (2015). Relation between motoric abilities and specific motoric abilities with football players from 14 to 16 years old. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 158-60.
- Vuckovic, G., & Dimitrijevic, R. (2013). Discriminative model of certain motor indicators of football players as selection criteria for team position. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 493-500.
- Vujovic, P. & Radoman, M. (2010). Comparative analysis of technical indicators and tactical utility of their application in football. *Sport Mont*, 8(23-24), 137-42.
- Vukajlovic, V. (2009). Selection in sport – football. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 202-9.
- Vukotic, M., & Musovic, A. (2011). Differences of motor and functional abilities in football and handball players aged thirteen to fifteen years. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 119-25.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Differences in Anthropometric Characteristics among Junior Soccer and Basketball Players

Spasoje Spaic¹, Velisa Vukasevic², Bojan Masanovic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro, ²Basketball Club Vizura, Belgrade, Serbia**Abstract**

The aim of this study was to obtain the relevant knowledge about significant differences in some anthropometric characteristics of junior soccer and basketball players. The sample included 38 male subjects divided into two subsamples. The first subsample included 25 subjects, who train in the junior selection in the Football club Vojvodina from Novi Sad, while the other subsample included 13 subjects who train in the junior selection in the Basketball club Vojvodina, from Novi Sad. The variables sample included 20 anthropometric measures that defined longitudinal and transversal dimensionality of skeleton, volume and mass of the body, and subcutaneous adipose tissue. The results were analysed in a statistical procedure marked as a significance testing of two arithmetic means of the independent samples, a t-test at the level of significance of $p<0.05$. It was concluded, based on these results, that significant differences occur in body height, bodyweight, elbow diameter, wrist diameter, lower arm circumference (max), lower leg circumference (min) and lower leg circumference (max), while the significant difference does not occur in knee diameter, ankle joint diameter, upper arm circumference (min), upper arm circumference (max), lower arm circumference (min), upper leg circumference (min), upper leg circumference (max), upper arm skinfold, lower arm skinfold, thigh skinfold, calf skinfold and abdomen skinfold.

Key words: Anthropometric Characteristics, Soccer Players, Basketball Player, Juniors

Uvod

Sportiste koji se bave različitim sportskim granama, karakterišu specifične fizičke i fiziološke karakteristike, neophodne za uspješno bavljenje određenim sportom, ekspresivno izražene kroz antropološke potencijale i odlike svakog pojedinca (Popovic et al., 2013; Masanovic & Vukasevic, 2009; Gusic et al., 2017).

Morfološke karakteristike su prisutne u jednačini specifikacije gotovo svakog sporta, pa predstavljaju pitanje od velikog značaja kada se govori o orijentaciji i selekciji u svim sportskim disciplinama (Nikolaidis & Vassilios-Karydis, 2011; Bjelica i Fratrić, 2011; Gjombalaj, Georgiev, & Bjelica, 2018). Zbog toga identifikovanje talenata uz efikasno sprovođenje transformacijsko kinezioloških aktivnosti mora da se bazira na rezultatima sportske nauke i prakse (Popovic et al., 2010; Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016a; Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016a; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018).

Različite sportske discipline i trenažni proces u njima, mogu jasno predočiti funkcionalne karakteristike koje su povoljne za dostizanje vrhunskih rezultata u određenom sportu (Singh et al., 2010; Bjelica, 2002; Morteza Tayebi et al., 2017). Neki sportovi kao što su borilačke vještine, zahtijevaju mnogo više znanja o ovoj temi, naročito zbog postavljanja tjelesnih granica. Međutim ova činjenica ne umanjuje potrebu za istraživanjem antropometrijskih karakteristika, sastava tijela fudbalera i košarkaša, imajući u vidu da adekvatan sastav i brojke tijela, među ostalim faktorima doprinose optimalnom vježbanju, ali i dostizanju punih performansi (Massućua & Fragoso, 2011; Gardasevic, Bjelica, & Popovic, 2015; Krespi, Sporis, & Popovic, 2019). Prema istraživanjima ovih autora, tjelesna masa može uticati na brzinu, izdržljivost i fizičku dominantnost sportista, dok sastav tijela neizostavno djeluje na snagu i agilonost. Drugim riječima, uspješno bavljenje fudbalom i košarkom, pored visokog nivoa tehničkih i taktičkih vještina,

Correspondence:

Montenegro Sport

 B. Masanovic
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
 E-mail: bojanma@ac.me

na, takođe zahtijeva od svakog pojedinca, visok nivo atletskih sposobnosti i odgovarajuće atropometrijske karakteristike i sastav tijela.

Fudbal je timski sport koji se igra na otvorenom terenu, što zahtijeva dodatni visok standard pripreme, kroz razvoj fizičkih performansi. Fudbal kao sportska aktivnost bazira se na velikom broju pokreta, izraženih izdržljivošću, te niza umjerenih aktivnosti, praćenih izmijenjenim periodima visokog inteziteta, što dovodi do značajne proizvodnje metaboličke topote, što je uzrokovano prosječnim intezitetom rada tokom fudbalskog meča, koji iznosi 75-90% maksimalne srčane frekvencije, odnosno 70-80% BO₂ max (Rexhepi & Brestovci, 2010; Sæther, 2017; Amani, Sadeghi, & Afsharnezhad, 2018). Sa druge strane, košarku ubrajamo u takozvane aciklične sportske igre, sa izrazito složenim kretanjima, specifičnim i funkcionalnim karakteristikama, definisanući je kao anaerobno-glikočiku aktivnost, koju karakteriše veliki broj ponavljačih eksplozivno-brzinskih kretnih struktura, izuzetno visokog inteziteta. U ovoj igri, obrasci kretanja se znatno razlikuju ako ih uporedimo sa fudbalskim. Zbog konstantnih promjena inteziteta kretanja, koje se manifestuje kroz različite ofanzivne i defanzivne situacije, prosječan intezitet rada košarkaša tokom takmičarske igre iznosi iznad 85% maksimalne srčane frekvencije i iznad 80% BO₂ max (Balciunas et al., 2006; Nudri et al., 1996; Stojanovic et al., 2016).

Cilj ovog istraživanja je da se opiše morfološki profil mlađih fudbalera i košarkaša, utvrdi postoji li razlika u antropometrijskim dimenzijama između njih, te da se definise njena razmjera.

Metod

Uzorak ispitanika čini ukupno 38 ispitanika, podijeljenih na dva subuzorka. Prvi subuzorak čini 25 fudbalera junior-skog uzrasta, koji nastupaju u Fudbalskom klubu Vojvodina

iz Novog Sada prosječne starosti 16.64 ± 0.49 godina, dok drugi subuzorak čini 13 igrača Košarkaškog kluba Vojvodina iz Novog Sada koji se takmiče u juniorskoj uzrastnoj kategoriji, prosječne starosti 17.08 ± 0.28 godina.

Za prikupljanje podataka korišćena je tehnika antropometrijskog mjerjenja. Izmjereno je ukupno 20 antropometrijskih parametara, koji definisu longitudinalnu i transverzalnu dimenzionalnost skeleta, volumen i masu tijela, te potkožno masno tkivo: visina tijela, tjesna masa, dijametar lakti, dijametar ručnog zglobo, dijametar koljena, dijametar skočnog zglobo, minimalni obim nadlaktice, maksimalni obim nadlaktice, minimalni obim podlaktice, maksimalni obim podlaktice, minimalni obim nadkoljenice, maksimalni obim nadkoljenice, minimalni obim podkoljenice, maksimalni obim podkoljenice, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor podlaktice, kožni nabor butine, kožni nabor podkoljenice, kožni nabor na grudima i kožni nabor trbuha.

Antropometrijsko istraživanje sprovedeno je uz poštovanje osnovnih pravila i principa vezanih za izbor mjernih instrumenata i tehnike mjerjenja koji su standardizovani, prema upustvima Internacionalnog Biološkog Programa. Mjerjenje je realizovano u vrijeme trajanja takmičarske sezone. Podaci dobiveni u istraživanju analizirani su statističkim programom SPSS 20.0 prilagođenim za korišćenje na personalnom računaru. Izračunati su aritmetička sredina, standardna devijacija i standardna greška, a razlike su utvrđivane pomoću t-testa za male nezavise uzorake, sa statističkom značajnošću od $p < 0.05$.

Rezultati

Rezultati centralnih i disperzionih parametara, prikazani su u tabeli 1. Posmatranjem centralnih i disperzionih vrijednosti odmah primjećujemo da košarkaši imaju veće vrijednosti kod 17 varijabli. Kod fudbalera veće vrijednosti pronalazimo za samo 3 parametra.

Tabela 1. Descriptivna statistika

	Soccer N=25 AM \pm SD	Basketball N=13 AM \pm SD
Body height (cm)	177.80 \pm 6.63	193.60 \pm 7.69
Bodyweight (kg)	69.90 \pm 6.78	80.00 \pm 9.75
Elbow diameter (mm)	70.60 \pm 3.17	73.87 \pm 2.55
Wrist diameter (mm)	55.67 \pm 2.87	60.73 \pm 2.48
Knee diameter (mm)	99.74 \pm 4.02	99.24 \pm 4.74
Ankle joint diameter (mm)	72.20 \pm 2.25	73.61 \pm 2.66
Upper arm circumference (min) (cm)	27.62 \pm 1.90	28.96 \pm 1.74
Upper arm circumference (max) (cm)	29.54 \pm 2.12	30.84 \pm 1.86
Lower arm circumference (min) (cm)	16.96 \pm 0.84	17.11 \pm 0.92
Lower arm circumference (max) (cm)	24.84 \pm 1.18	26.00 \pm 1.38
Upper leg circumference (min) (cm)	39.80 \pm 2.38	39.81 \pm 2.80
Upper leg circumference (max) (cm)	54.04 \pm 3.63	55.11 \pm 3.95
Lower leg circumference (min) (cm)	23.64 \pm 1.04	24.80 \pm 1.71
Lower leg circumference (max) (cm)	35.46 \pm 1.81	38.07 \pm 2.79
Upper arm skinfold (mm)	4.82 \pm 1.29	4.80 \pm 1.44
Lower arm skinfold (mm)	5.65 \pm 1.65	5.46 \pm 1.33
Thigh skinfold (mm)	9.40 \pm 3.23	9.69 \pm 3.52
Calf skinfold (mm)	8.10 \pm 2.32	8.69 \pm 3.53
Chest skinfold (mm)	7.18 \pm 1.92	7.76 \pm 3.46
Abdomen skinfold (mm)	6.82 \pm 1.99	7.78 \pm 3.49

Legenda: N – broj ispitanika, AM – aritmetička sredina, S – standardna devijacija

Na temelju dobijenih rezultata utvrđeno je da se subuzorci značajno razlikuju kod 7 od 20 antropometrijskih karakteristika (nivo značajnosti $p < 0,05$). Značajne razlike između fudbalera i rukometa juniorskog uzrasta primjećujemo kod parametara visina tijela, masa tijela, dijametar lakta, dijametar ručnog zgloba, maksimalni obim podlaktice, minimalni obim podkoljenice and maksimalni obim podkoljenice, dok se zna-

čajna razlika ne primjećuje kod parametara dijametar koljena, dijametar skočnog zgloba, minimalni obim nadlaktice, maksimalni obim nadlaktice, minimalni obim podlaktice, minimalni obim nadkoljenice, maksimalni obim nadkoljenice, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor podlaktice, kožni nabor butine, kožni nabor podkoljenice, kožni nabor grudi i kožni nabor stomaka.

Tabela 2. T-test za male nezavisne uzorke

	F	T	Df	P	MD	SED	Min	Max
Body height	.95	-6.59	36	.000	-15.79	2.39	-20.65	-10.93
Bodyweight	.89	-3.74	36	.001	-10.10	2.70	-15.58	-4.62
Elbow diameter	1.65	-3.21	36	.003	-3.27	1.02	-5.33	-1.20
Wrist diameter	.74	-5.38	36	.000	-5.06	.94	-6.96	-3.15
Knee diameter	.21	.34	36	.736	.49	1.46	-2.47	3.46
Ankle joint diameter	.31	-1.73	36	.092	-1.42	.82	-3.07	.24
Upper arm circumference (min)	.35	-2.12	36	.410	-1.34	.63	-2.62	-.06
Upper arm circumference (max)	.22	-1.87	36	.070	-1.30	.69	-2.72	.11
Lower arm circumference (min)	.01	-.52	36	.603	-.15	.30	-.76	.44
Lower arm circumference (max)	.07	-2.71	36	.010	-1.16	.43	-2.03	-.29
Upper leg circumference (min)	1.14	-.009	36	.993	-.007	.86	-1.76	1.75
Upper leg circumference (max)	.29	-.87	36	.391	-1.07	1.24	-3.59	1.43
Lower leg circumference (min)	3.34	-2.62	36	.013	-1.17	.44	-2.07	-.26
Lower leg circumference (max)	2.05	-3.50	36	.001	-2.62	.75	-4.13	-1.10
Upper arm skinfold	.13	.04	36	.970	.02	.46	-.91	.95
Lower arm skinfold	.07	.35	36	.730	.19	.53	-.89	1.26
Thigh skinfold	.04	-.26	36	.798	-.29	1.14	-2.60	2.02
Calf skinfold	.84	-.62	36	.538	-.59	.95	-2.53	1.34
Chest skinfold	1.94	-.67	36	.505	-.58	.87	-2.35	1.18
Abdomen skinfold	1.02	-1.09	36	.283	-.96	.88	-2.76	0.83

Legenda: F-value of Levene's test of equality of variances, t-value of t-test, df-number of degrees of freedom, p-significance of two-tailed testing of arithmetic mean difference, MD-arithmetic mean difference, SED-standard error of difference, Min-the level of lower difference interval, Max-level of upper difference interval

Diskusija

Podaci dobijeni u ovoj studiji potvrđuju postojanje značajne razlike određenih antropometrijskih karakteristika između fudbalera i košarkaša koji se takmiče u najkvalitetnijim juniorskim ligama Srbije. Rezultati pokazuju da košarkaši imaju veće vrijednosti kod 17 od 20 varijabli. Veće vrijednosti visine i mase tijela su očekivane prvenstveno zato što je košarka sport u kojem je visina prednost jer viši igrači lakše mogu dosegnuti protivnički koš i blokirati protivnički napad (Popović, 2014; Vukasević, Vukotić, & Masanović, 2018; Vukašević, Spaic & Masanović, 2018; Masanović, 2018). Sledeći razlog je činjenica da je za posljednjih 20 godina prosječna visina košarkaša značajno porasla, nešto pripisujemo sekularnom trendu (Se-deaud et al., 2014) a nešto znanjima koja su omogućila dobru selekciju. Stručnjacima u košarcu selekcija je znatno olakšana činjenicom da na ovim prostorima žive ljudi koji su među najvišima u evropi (Pineau, Delamarche, & Bozinović, 2005; Bjelica et al., 2012; Popović & Bjelica, 2016; Popović et al., 2017; Masanović, 2017; Arifi, Gardasević, & Masanović, 2018). Tjelesna masa košarkaša takođe je primjetno veća, svi izmjereni obimi imaju više vrijednosti, što su takođe očekivani podaci, jer današnji košarkaši podsjećaju na kolose pod obručima, sve

je zastupljenija upotreba suplemenata u ishrani, a nekad čak i nedozvoljenih sredstava koja pomažu ubrzani rast mišićne mase (Hasegawa et al., 2014).

Interesantno je da košarkaši imaju više vrijednosti svih dijametara osim dijametra koljena, takođe da imaju više vrijednosti debljine kožnih nabora trupa i donjih ekstremiteta dok su vrijednosti kožnih nabora gornjih ekstremiteta manje. I ovaj rezultat nije iznenadenje, a razlog možemo tražiti u činjenici da se u košarcu koriste i gornji i donji ekstremiteti dok su donji ekstremiteti segment koji trpi najviše opterećenje u fudbalu.

Budući da profesionalni sport podrazumijeva nadprosječna opterećenja, logično je da organizam mora da se adaptira, pa tako dolazi do morfoloških i funkcionalnih promjena (Bjelica; Bjelica i Fratric, 2011; Popović, 2013; Masanović, Popović, & Bjelica, 2018; Popović, Molnar i Masanović, 2010; Popović et al., 2010; Gardasević & Bjelica, 2014), na osnovu toga očekuju se razlike među sportistima različitih grana. Takođe i među sportistima koji igraju na različitim pozicijama u timu, a u okviru iste discipline (Krespi, Sporis, & Popović, 2019).

Cilj istraživanja bio je da se utvrdi postoji li razlika, između fudbalera i košarkaša juniorskog uzrasta, takođe da se što detaljnije opišu morfološke karakteristike takmičara ova dva

sporta. Čini se da su morfološka svojstva vrhunskih fudbalera i košarkaša zainteresovala mnoge autore (Saether et al., 2017; Madic et al., 2018; Gjonbalaj et al., 2018; Pojskic et al., 2014; Gajardo-Burgos et al., 2018) sa zajedničkim ciljem da pronađu somatotip za određene sportove, nivoje takmičenja i igracke pozicije. Ova studije može pomoći trenerima da jasnije vide specifične zahtjeve određenog sporta i pronađu orijentir koji će pratiti kada je u pitanju proces selekcije i odabir talenata, jer morfološke karakteristike, u kombinaciji s motoričkim i funkcionalnim sposobnostima, omogućava sportistima da izraze svoj puni potencijal (Gusic et al., 2017).

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 7 July 2018 | **Accepted:** 29 July 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Amani, A. R., Sadeghi, H., & Afsharnezhad, T. (2018). Interval training with blood flow restriction on aerobic performance among young soccer players at transition phase. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(2), 5-10. doi: 10.26773/mjssm.180901
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-9. doi: 10.26773/smj.181013
- Balciunas, M., Stonkus, S., Abrantes, C., & Sampaio, J. (2006). Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 163-70.
- Bjelica, D. (2002). *Opšti pojmovi sportskog treninga: (skraćena verzija)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., i Fratić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016a). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14. godišnjice međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (185-189). Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14. godišnjice međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (190-192). Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G. & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropol. Noteb.*, 18(2), 69-83.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69-83.
- Gardasevic, J., Bjelica, D., & Popovic, S. (2015). The effects of the training in the preparation period on the agility transformation with cadet level football players. *Sport Mont*, 13(43-44-45), 355-60.
- Gjonbalaj, M., Georgiev, G., & Bjelica, D. (2018). Differences in Anthropometric Characteristics, Somatotype Components, and Functional Abilities Among Young Elite Kosovo Soccer Players Based on Team Position. *Int. J. Morphol.*, 36(1), 41-7.
- Gusic, M., Popovic, S., Molnar, S., Mašanović, B., & Radaković, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players. *Sport Mont*, 15(1), 3-6.
- Hasegawa, Y., Mekata, Y., Sunami, A., Yokoyama, Y., Yoshizaki, T., Hagiwara, M., Yanagisawa, K., Usuda, M., Masuda, Y., Kawano, Y. (2014). Effect of Egg White Protein Supplementation Prior to Acute Resistance Training on Muscle Damage Indices in Untrained Japanese Men. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 3(2), 5-12.
- Krespi, M., Sporis, G., & Popovic, S. (2019). Exponential versus linear tapering in junior elite soccer players: effects on physical match performance according to playing positions. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(1), Ahead of Print. doi: 10.26773/mjssm.190303
- Masanovic, B. (2017). Relationship between Arm Span Measurements and Body Height in Dinarič Alpes Population: a Systematic Review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-7.
- Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between junior basketball and volleyball players from Serbian national league. *Sport Mont*, 16(3), 19-24. doi: 10.26773/smj.181004
- Masanovic, B., & Vukasevic, V. (2009). Differences of anthropometrical status on basketball and handball players in junior stature. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 576-82.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58). Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Massuça, L., & Fragoso, I. (2011). Study of Portuguese handball players of different playing status. A morphological and biosocial perspective. *Biology of Sport*, 28(1), 37-44.
- Morteza Tayebi, S., Mahmoudi, A., Shirazi, E., & Sangi, M. (2017). Acute Response of Some Iron Indices of Young Elite Wrestlers to Three Types of Aerobic, Anaerobic, and Wrestling Exercise. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 5-11.
- Nikolaidis, P.T. & Vassilios Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian J. Sports Med.*, 2(2), 75-82.
- Nudri, W.D., Ismail, M.N., & Zawiak, H. (1996). Anthropometric measurements and body composition of selected national athletes. *Malaysian Journal of Nutrition*, 2(2), 138-47.
- Pineau, J. C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinarič Alps. *C. R. Biol.*, 328(9), 841-6.
- Popovic, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9). Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S. Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Jakšić, D., & Hadžić, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *Int. J. Morphol.*, 32(1), 267-74.
- Popovic, S., Smajic, M., Joksimovic, A., & Masanovic, B. (2010). The differences in body composition between football players of different rank competitions. *Sport Mont*, 8(23-24), 362-7.
- Rexhepi, A.M., & Breštovci, B. (2010). The differences in body volume and skinfold thickness between basketball and football players. *International Journal of Morphology*, 28(4), 1069-74.
- Sæther, S. A. (2017). Characteristics of professional and non-professional football players - an eight-year follow-up of three age cohorts. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 13-8.
- Sedeaud, A., Marc, A., Schipman, J., Schaal, K., Danial, M., Guillaume, M., Berthelot, G., & Toussaint, J.F. (2014). Secular trend: morphology and performance. *Journal of sports sciences*, 32(12), 1146-54.
- Singh, S.; Singh, K. & Singh, M. (2010). Anthropometric measurements, body composition and somatotyping of high jumpers. *Brazilian Journal of Biometrics*, 4(4), 266-71.
- Stojanovic, M., Calleja-Gonzalez, J., Mikic, M., Madic, D., Drid, P., Vučković, I., & Ostojić, S. (2016). Accuracy and Criterion-Related Validity of the 20-M Shuttle Run Test in Well-Trained Young Basketball Players. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(2), 5-10.
- Vukasevic, V., Spaic, S., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between the basketball player first and second league in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 61-65. doi: 10.26773/jaspe.180711
- Vukasevic, V., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of morphological characteristics and body composition between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 21-25. doi: 10.26773/jaspe.180704

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Relationship Between Arm Span Measurements and Body Height in Tivat

Jovan Radulovic¹, Milos Kovacevic¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The unusual height of Montenegrin inhabitants of the highland region has been recognised by European anthropologists more than 100 years ago. In light of rather sparse recent scientific literature, the purpose of this research study was to examine the body height in both sexes of Montenegrin adults nowadays. Furthermore, the relationship between arm span and body height, which varies in different ethnic and racial groups, was used as an alternative to estimating the body height for some groups of the population. The nature and scope of this study analyses 50 adolescents (11 men and 39 women) from Tivat. The anthropometric measurements were taken according to the protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Means and standard deviations were obtained. A comparison of means of body heights and arm spans within and between the sexes were carried out using a t-test. The relationships between body height and arm span were determined using simple correlation coefficients and their 95% confidence interval. A linear regression analysis was then performed to examine the extent to which arm span can reliably predict body height. The results have shown that male from Tivat are 182.36 ± 5.93 centimetres tall and have an arm span of 180.79 ± 8.52 centimetres, while female from Tivat are 168.96 ± 7.52 centimetres tall and have an arm span of 166.15 ± 7.98 centimetres. Comparing the results with other studies has shown that both sexes of Plav are very tall.

Key words: Prediction, Standing Height, Stature, Arm Span, Tivat

Uvod

Crna Gora se nalazi u jugoistočnoj Evropi, na Balkanskom poluostrvu. Teritorija Crne Gore zauzima približno 13.812 km². Graniči se sa Hrvatskom (14 km duga granica) na zapadu, Bosnom i Hercegovinom na sjeveru (225 km), Srbijom na istoku (203 km), Albanijom na jugu (172 km), a od Italije je razdvojena Jadranskim morem. Dužina obale je 293.5 km. Crna Gora je demokratska i multietnička republika. Osnovna etnička struktura Crne Gore je: 44,98% čine Crnogorci, 28,73% Srbi, 8,65% su Bošnjaci i 4,91% Albanci (Bjelica, Popović, Kezunović, Jurak i Grasgruber, 2012). Geografski gledano, dijeli se na tri regije: južnu, srednju i sjevernu. Ovo istraživanje analizira odnos tjelesne visine i raspona ruku kod građana Tivta. Tivat je opština u Crnoj Gori, koja se nalazi u centralnom dijelu Bokokotorskog zaliva (slika 1.) na jugozapadnim padinama brda Vrmac (765m). Nasuprot se proteže

Tivatski zaliv koji ujedno predstavlja i najveći od četiri zaliva u Boki Kotorskoj. Tivatski zaliv s Krtoljskim arhipaelagom osvaja svakog posjetioca, zahvata površinu od 46 km², od kojih oko 5 km² izlazi na otvoreno more. Nalazi se na $42^{\circ}26'$ sjeverne geografske širine i $18^{\circ}42'$ istočne geografske dužine. Prema popisu iz 2011. godine Tivat broji oko 14 000 stanovnika.

Po popisu stanovništva 2011. godine u Crnoj Gori, koji je obavljen u opštini Tivat živjelo je ukupno 14.031 stanovnika, što predstavlja 2.26% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore. Etnički sastav na teritoriji Tivta izgleda ovako: Crnogori 33.25%, Srbi 31.61%, Hrvati 16.42%, Egipćani 2.39%, Bošnjaci 0.69%, Albanci 0.68%, ostali 1.24%, neizjašnjeni 9.09% i ostale manje etničke grupe. Broj gradskog stanovništva na području opštine bio je 10.237 (72.96%), a seoskog 3.794 (27.04%). Od ukupnog broja stanovnika u opštini Tivat bilo je 6.903 (49.20%) muškaraca i 7.128 (50.80%) žena. Prosječna starost

Correspondence:

Montenegro Sport

J. Radulović
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400, Niksic, Montenegro
 E-Mail: jovanradulovicradule@gmail.com



Slika 1. Teritorija Tivta

stanovništva bila je 38.0 godina, muškaraca 37.0, a žena 39.0 godina. Kada je u pitanju stanovništvo koje je naša ciljna grupa, a to su adolescenti, prema popisu bilo je nešto preko 900 stanovnika u opštini Tivat.

Dinarski Alpi prepoznati su kao područje sa visokom populacijom od evropskih antropologa prije više od 100 godina (Bjelica et al., 2012; Masanovic, 2018a; Gardasevic, Rasidagic, Krivokapic, Corluka, i Bjelica, 2017; Pineau, Delamarche, & Božinović, 2005). Imajući u vidu da savremeni Crnogorci, kao i drugi narodi sa prostora bivše Jugoslavije, spadaju više u dinarsku rasnu klasifikaciju nego u bilo koju drugu, istraživači ove studije pretpostavljali su da adolescenti sa prostora opštine Plav mogu biti malo viši ili jednakim visokim kao i najviši stanovnici Crne Gore, samim tim bi se našli u društvu najviših nacija u Evropi.

Neobičajna visina Crnogoraca je činjenica koja je primjećena od evropskih antropologa prije više od 100 godina. Uzorak od 800 Crnogorskih muškaraca koji je mjerio Robert V. Ehrich početkom 20. vijeka davao je najveći prosjek u čitavoj Evropi 177cm, dok su neke oblasti imale tendenciju ka 178 centimetara (Bjelica et al., 2012; Popović, 2016). U međuvremenu je sproveden veliki broj istraživanja te Crnogorci sada nisu najviši, ali su i dalje u samom vrhu.

Naučna literatura nam je pokazala da je mjerjenje tjelesne visine izuzetno važna varijabla kada se procjenjuje nutritivni status (Arifi et al., 2017; Datta Banik, 2011), kada se procjenjuje rast djece, kada je potrebno ocjenjivanje osnovnih energetskih zahtjeva, prilagodavanje mjera fizičkog kapaciteta i predviđanje doziranja lijekova i postavljanje standarda fizioloških varijabli (npr. snaga mišića, brzina metabolizma, zapremine pluća i glomerularna filtracija). Međutim, tačan stepen ne može uvjet biti identifikovan i riješen na uobičajen način zbog raznih remetećih faktora kao što su na primer, paraliza, frakture, amputacija, skolioza i bol (Quanjer et al., 2014). Zbog ovog faktora, procjena tjelesne visine mora se dobiti na osnovu drugih pouzdanih antropometrijskih indikatora kao što su dužina ruku i stopala (Agnihotri, Purwar, Googoolybe, Agnihotri, S i Jeebun, 2007; Arifi et al., 2017;

Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018a; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018b; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018c), visina koljena (Arifi et al., 2017; Karadag, Ozturk, Sener i Altuntas, 2012), dužina podlaktice (Arifi et al., 2017), dužina grudnog koša (Arifi et al. 2017; Menezes et al., 2009), dužine kičmenog stuba (Arifi et al. 2017; Nagesh & Pradeep Kumar, 2006), sjeđeca visina (Arifi et al. 2017; Gardasevic, 2018a; Masanovic, 2018b; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018d; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018e; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018f; Masanovic, Gardasevic, i Arifi, 2018g), dužina lopatice (Arifi et al. 2017; Campobasso et al., 1998), dužine tibije (Masanovic, 2018c; Gardasevic, 2018b; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018a; Gardasevic, Masanovic i Arifi, 2018b; Gardasevic, Masanovic, i Arifi, 2018c), raspona ruku (Arifi et al., 2017; Bjelica i sar., 2012; Popović i Bjelica, 2016; Popović, Bjelica, Milašinović, Gardašević, i Rašidagić, 2016; Knežević, 2018a; Knežević, 2018b). Prema tome, svi navedeni antropometrijski indikatori, koji se koriste kao alternativa za procjenu relativne tjelesne visine, veoma su važni u svim slučajevima gore pobrojanim, a u kojima je tjelesna visina značajna te se ne može izmjeriti standardnom metodom. Takođe, važno je istaći da sve navedeno treba i mora primijeniti u sportskim naukama, budući da važnost tjelesne visine koja utiče na uspjeh u različitim sportskim disciplinama (Popović, 2017). Značajan je broj istraživanja koja su upućivala na korisnost primjenjivanja različitih tjelesnih parametara u procjenjivanju relativne tjelesne visine (Masanovic, 2017; Popovic, Arifi, & Bjelica, 2017; Popović i Bjelica, 2017; Popovic, Gardasevic, Masanovic, Arifi, & Bjelica, 2017; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018), a ispostavilo se da je raspon ruku, upravo najpouzdaniji od svih ostalih (Masanovic, 2017).

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, autori ovog rada su se bazirali na crnogorsku teritoriju, te s toga, cilj ovog istraživanja bio je da se ispiša tjelesna visina kod oba pola adolescenata opštine Tivat, kao i da se utvrdi da li raspon ruku može biti adekvatna alternativna mjeru za utvrđivanje relativne tjelesne visine.

Metod rada

U ovom istraživanju učestvovalo je ukupno 50 ispitanika (11 muškog pola, prosječne starosti 18.91 ± 0.30 i 39 ženskog pola, prosječne starosti 18.92 ± 0.35 godina) iz opštine Tivat. Raspon u godinama ispitanika bio je od 17 do 20 godina. Ključni kriterijumi za prihvatanje uzorka ispitanika muškog i ženskog pola bili su da: ispitanik dobrovoljno učestvuje u radu i da živi na prostoru opštine Tivat.

Analiza je izvršena korišćenjem statističkog paketa za društvene nukve (SPSS) verzija 20.0. Za obje antropometrijske varijable obradeni u centralni i disperzivni parametri u okviru osnovne statistike i to: raspon (minimalna i maksimalna vrijednost), aritmetička sredina i standardna devijacija. T-testom su provjerene razlike aritmetičkih sredina antropometrijskih varijabli u odnosu na pol ispitanika. Veza između tjelesne visine i raspona ruku je obrađena korelacionom analizom s pouzdanošću od 95%. Linearnom regresionom analizom je utvrđena predikcija raspona ruku na kriterijsku varijablu tjelesna visina.

Rezultati

Rezultati centralnih i disperzivnih parametara za ispitanike oba pola nalaze se u tabeli 1. Aritmetička sredina varijable

tjelesna visina kod ispitanika muškog pola iznosi 182.36 ± 5.93 cm, a aritmetička sredina varijable raspon ruku 180.79 ± 8.52 cm, što je za 1.57 ± 2.59 cm manje. Kod ispitanika ženskog pola

aritmetička sredina varijable tjelesna visina iznosi 168.96 ± 7.52 cm, a aritmetička sredina varijable raspon ruku 166.15 ± 7.98 cm, što je za 2.81 ± 0.46 cm manje.

Tabela 1. Centralni i disperzivni parametri antropometrijskih karakteristika

Ispitanici	Tjelesna visina (Mean \pm SD)	Raspon ruku (Mean \pm SD)
Muški	170.0 - 190.1 (182.36 ± 5.93)	166.3 - 193.7 (180.79 ± 8.52)
	153.8 - 187.7 (168.96 ± 7.52)	148.7 - 185.5 (166.15 ± 7.98)

U tabeli 2. prikazani su rezultati korelace analize između tjelesne visine i raspona ruku s pouzdanošću od 95% za ispitanike oba pola. Povezanost, odnosno korelacija između tjelesne visine i raspona ruku je statistički značajna na nivou

0.000 i kod ispitanika muškog i kod ispitanika ženskog pola. Koeficijenti korelacije su veoma visoki i kod ispitanika muškog pola taj koeficijent iznosi 0.922, a kod ispitanika ženskog pola 0.909.

Tabela 2. Korelaciona analiza između tjelesne visine i raspona ruku

Ispitanici	Koeficijent korelacije	Interval pouzdanosti od 95%	Nivo značajnosti
Muški	0.922	0.868 – 0.981	0.000
Ženski	0.909	0.829 – 0.956	0.000

Rezultati linearne regresione analize su prikazani u tabeli 3. Koeficijent regresije kod ispitanika oba pola je istovjetan s koeficijentom regresije iz prethodnih analiza, i veoma visok.

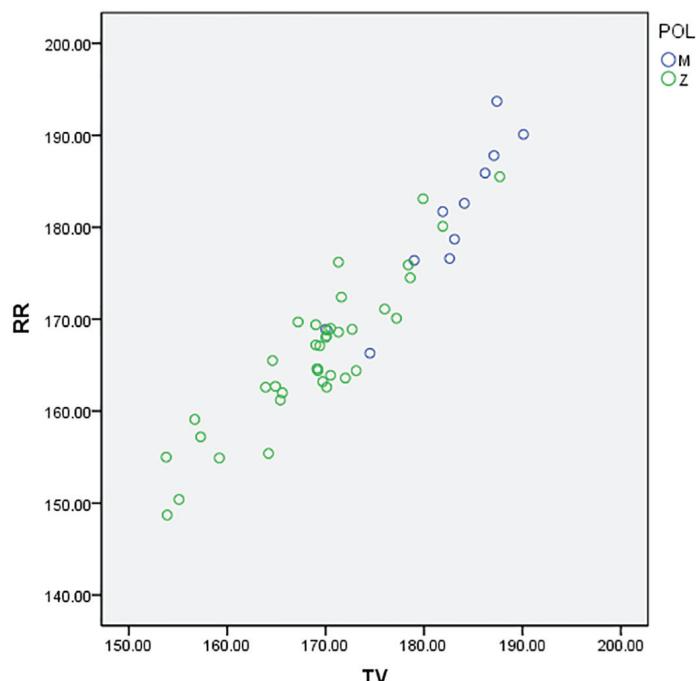
Nivo značajnosti kod ispitanika oba pola iznosi 0.000, što znači da je raspon ruku adekvatna alternativna mjera tjelesnoj visini, tj. u odnosu na raspon ruku može se predvodi tjelesna visina

Tabela 3. Rezultati linearne regresione analize (predikcija raspona ruku na tjelesnu visinu)

Ispitanici	Koeficijent regresije	Standardna greška	Koeficijent determinacije (%)	t vrijednost	Nivo značajnosti
Muški	0.922	2.428	84.9	7.121	0.000
Ženski	0.909	3.175	82.6	13.266	0.000

kod ispitanika oba pola opštine Tivat. To potvrđuju i koeficijenti determinacije, gdje za muškarce taj koeficijent objašnjava 84.90% varijabiliteta, a kod djevojaka 82.60% varijabiliteta, a ostali procenat ostaje neobjašnjen, odnosno pod uticajem drugih faktora koji nijesu bili obuhvaćeni ovim istraživanjem.

Parametri tjelesne visine i raspona ruku, kao i njihova veza prikazani su udruženo za ispitanike oba pola pomoću skater dijagrama (slika 2).



Slika 2. Skater dijagram i veza između raspona ruku i tjelesne visine među oba pola

Diskusija

Ovim istraživanjem dobijeni su podaci koji pokazuju prosječnu tjelesnu visinu kod adolescenata oba pola građana opštine Tivat i mogu biti korisni za upoređivanje sa drugim gradovima Crne Gore, izračunavanje prosjeka na nivou južne regije kao i kompletne države. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da je prosječna tjelesna visina adolescenata opštine Tivat 182.36 ± 5.93 cm, dok je prosječan raspon ruku kod istih 180.79 ± 8.52 cm, što je za 1.57 ± 2.59 cm manje. Dakle, uzimajući u obzir ovaj pokazatelj možemo zaključiti da su adolescenti sa teritorije opštine Tivat niži od prosjeka koji važi za kompletну mušku populaciju u Crnu Goru i iznosi 183.21 cm, dok je raspon ruku takođe niži od prosjeka koji je utvrđen na nivou Crne Gore, a koji iznosi 185.71 cm (Bjelica et al., 2012). Tivčani su neznatno niži i od prosjeka koji je dobijen na prostoru južne regije Crne Gore, a iznosi 182.53 cm, a raspon ruku je takođe niži od prosječnog južne regije koji iznosi 184.55 cm (Milašinović, Popović, Matić, Gardašević, i Bjelica 2016; Popović, Milašinović, Matić, Gardašević, i Bjelica, 2016).

Osvrnuvši se na dosadašnja istraživanja autora koji su se bavili istim problemom u regionu, možemo primjetiti da su u Makedoniji muškarci prosječno visoki 178.10 cm (Popović, Bjelica, Georgiev, Krivokapic, & Milasinovic, 2016), na Kosovu muškarci su prosječno visoki 179.52 cm (Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018), u Srbiji muškarci su prosječno visoki 181.96 cm (Popovic, Bjelica, Molnar, Jaksic, & Akpinar, 2013), što navodi na zaključak da su adolescent sa prostora opštine Tivat viši od pomenutih naroda, dok su niži od muškaraca u Bosni i Hercegovini čija je prosječna tjelesna visina 183.84 cm (Gardasevic, Rasidagic, Krivokapic, Corluka, & Bjelica, 2017; Popovic, Bjelica, Tanase, & Milasinovic, 2015). Popović (2017) sproveo je istraživanje, kako bi ispitao prosječnu tjelesnu visinu u opštinama Crne Gore i došao je do zanimljivih podataka. Prosječna visina Kolašinaca i Šavničana iznosi preko 185 cm, dok su u Danilovgradu, Nikšiću, Plužinama i Žabljaku, muškarci u prosjeku visoki preko 184 cm. Nasuprot tome, najniži Crnogorci koji u većoj mjeri umanjuju prosjek na nivou kompletne države, žive u Plavu, Andrijevici i na Cetinju, sa prosječnom visinom koja iznosi 181 cm.

Prosječna tjelesna visina adolescentkinja opštine Tivat iznosila je 168.96 ± 7.52 cm, dok je njihov prosječan raspon ruku 166.15 ± 7.98 cm. Adolescentkinje sa prostora opštine Tivat više su od Makedonki, čija je prosječna tjelesna visina 164.41 cm (Popović i sar., 2016), djevojaka sa Kosova, čija prosječna tjelesna visina iznosi 165.72 cm (Gardasevic i sar., 2018), takođe više su i od djevojaka iz Srbije, čija prosječna tjelesna visina iznosi 164.67 cm (Popović i sar., 2013), kao i djevojaka iz Bosne i Hercegovine, čija prosječna tjelesna visina iznosi 166.77 cm (Gardasevic i sar., 2017; Popović i sar., 2015). Na osnovu navedenih podataka može se zaključiti da su adolescentkinje sa prostora opštine Tivat, među najvišima, ako ne i najviše u regionu.

Kovačević (2018a) sproveo je istraživanje na teritoriji opštine Kolašin i došao do podataka da su obdašnji adolescenti prosječno visoki 185.33 cm, dok je prosječna vrijednost raspona ruku kod istih iznosila 186.43 cm. Takođe utvrđeno je da su adolescentkinje opštine Kolašin prosječno visoke 169.82 cm, dok prosječan raspon ruku kod istih iznosi 164.47 cm. Isti autor sproveo je istraživanje i na teritoriji opštine Danilovgrad te utvrdio da je prosječna tjelesna visina adolescenata sa područja opštine Danilovgrad 184.35 cm, dok je prosječna vrijednost raspona ruku kod istih iznosila 184.91 cm. Takođe

utvrđeno je da su adolescentkinje opštine Danilovgrad prosječno visoke 168.36 cm, dok prosječan raspon ruku kod istih iznosi 167.27 cm (Kovačević, 2018b). Ako uporedim prosječne vrijednosti dobijene u ovom istraživanju sa vrijednostima dobijenim u Kolašinu i Danilovgradu možemo zaključiti da su adolescenti opštine Tivat niži kako od Kolašinaca tako i od Danilovgrađana, a takođe imaju i manji raspon ruku. Kada su u pitanju adolescentkinje opštine Tivat, možemo zaključiti da su one za njih više od adolescentkinja opštine Danilovgrad ali su niže od Kolašinki, dok je njihov raspon ruku viši od raspona ruku Kolašinki, a niži od raspona ruku Danilovgrađanke.

Imajući u vidu istraživanje koje je sprovedeno na teritoriji opštine Plav, na osnovu kog je utvrđeno da prosječna tjelesna visina adolescenata te opštine iznosi 180.80 cm, može se konstatovati da je prosječna tjelesna visina adolescenata opštine Tivat od 182.36 cm značajno viša. Kada su u pitanju adolescentkinje opštine Tivat, njihova prosječna tjelesna visina iznosi 168.96 cm, za razliku od adolescentkinja opštine Plav, čija prosječna tjelesna visina iznosi 168.96 cm, što govori da kod ženske populacije porediši ova dva grada postoji značajna razlika. Kada je u pitanju raspon ruku, kod adolescenata opštine Plav utvrđeno je da iznosi prosječno 180.51 cm, dok kod adolescenata opštine Tivat raspon ruku prosječno iznosi 180.79 cm, pa se može konstatovati da raspon ne pokazuje tolike razlike kao tjelesna visina. Kada je u pitanju raspon ruku kod adolescentkinja u obje opštine, adolescentkinjama iz Tivta izmjerena je prosječna vrijednost od 166.15 cm, dok je kod adolescentkinja iz Plava raspon ruku iznosio 164.12 cm, pa se može uočiti da postoji značajna razlika između ovih pokazatelja. Postojanje ovakvih varijacija nam potvrđuje potrebu za izradom posebnih modela visine za svaki dio u Crnoj Gori (Milašinović i sar., 2016).

Takođe u obzir se mora uzeti i činjenica da su u ovom istraživanju učestvovali adolescenti, što odmah navodi na činjenicu da njihov rast nije u potpunosti završen. Rezultati su nam pokazali da raspon ruku kod adolescenata opštine Tivat, jeste adekvatna alternativna mjera tjelesnoj visini. Naredna istraživanja bi trebalo sprovoditi po principu regionalne podjele države, odnosno da se na taj način utvrdi da li postoje razlike u odnosu na geografsko područje, koje značajno utiču na prosječnu tjelesnu visinu kompletne populacije, kod oba pola, ali i njenu povezanost sa rasponom ruku. Ovo istraživanje može poslužiti kao još jedna baza, za dalje naučne radove koji će se baviti ovom problematikom u cilju dolaska do relevantnih informacija, te samim tim unaprijeđenja nauke.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 13 September 2018 | **Accepted:** 12 October 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Agnihotri, A. K., Purwar, B., Googoolybe, K., Agnihotri, S., & Jeebun, N. (2007). Estimation of stature by foot length. *J. Forensic Leg. Med.*, 14(5), 279-83.
- Arifi, F., Bjelica, D., Sermakhaj, S., Gardasevic, J., Kezunovic, M., & Popovic, S. (2017). Stature and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Morphology*, 35(3), 1161-7.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013

- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G. & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69–83.
- Campobasso, C.P., Di Vella, G., & Introna, F.Jr. (1998). Using scapular measurements in regression formulae for the estimation of stature. *Boll.Soc.Ital.Biol. Sper.* 74(7-8):75-82.
- Datta Banik, S. (2011). Arm span as a proxy measure for height and estimation of nutritional status: a study among Dhimals of Darjeeling in West Bengal India. *Ann. Hum. Biol.* 38(6), 728-35.
- Gardasevic, J. (2018a). Standing Height/Sitting Height Ration in Eastern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3141566>
- Gardasevic, J. (2018b). Standing Height/Tibia Length Ration in Western-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138101>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont.* 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018a). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Central-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138122>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018b). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Northern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138112>
- Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F. (2018c). Relationship Tibia Length/ Standing Height in Southern-Kosovan Adolescents. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138105>
- Gardasevic, J., Rasidagic, F., Krivokapic, D., Corluka, M., & Bjelica, D. (2017). Stature and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Herzeg-Bosnia Entity in Bosnia and Herzegovina. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 37-44.
- Karadag, B., Ozturk, A. O., Sener, N., & Altuntas, Y. (2012) Use of knee height for the estimation of stature in elderly Turkish people and their relationship with cardiometabolic risk factors. *Arch. Gerontiol. Geriatr.* 54(1), 82-9.
- Knežević, M. (2018a). Relationship between Arm Span Measurements and Body Height in Bijelo Polje. *Journal Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 143-7.
- Knežević, M. (2018b). Relationship between Arm Span Measurements and Body Height in Mojkovac. *Journal Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 165-9.
- Kovačević, M. (2018a). Relationship between Arm Span Measurements and Body Height in Kolasin. *Journal Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 149-53.
- Kovačević, M. (2018b). Relationship between Arm Span Measurements and Body Height in Danilovgrad. *Journal Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 33-7.
- Masanovic, B. (2017). Relationship between arm span measurements and body height in Dinaric Alps population: A systematic review. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 33-7. doi: 10.26773/jaspe.171006
- Masanovic, B. (2018a). Standing Height and its Estimation Utilizing Arm Span and Foot Length Measurements in Dinaric Alps Population: A Systematic Review. *Sport Mont* 16(2), 1–6.
- Masanovic, B. (2018b). Standing Height/Sitting Height Relationship in Western Region in Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138518>
- Masanovic, B. (2018c). Tibia Length and Standing Height Relationship in Eastern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3143118>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018a). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in eastern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(1), 9-13. doi: 10.26773/smj.180202.
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018b). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution*, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018c). Relationship between Foot Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Northern Region of Kosovo. *Anthropologie-International Journal of Human Diversity and Evolution*, in pres, <https://doi.org/10.26720/anthro.18.01.23.1>
- Length Measurements and Body Height: A Prospective Regional Study among Adolescents in Central Region of Kosovo. *Journal of Contemporary Medical Sciences*, in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018d). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Southern Region in Kosovo. *Sport Mont*, 16(2), in press
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018e). Sitting Height/Standing Height Relationship in Southern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138523>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018f). Sitting Height/Standing Height Relations in Central Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138525>
- Masanovic, B., Gardasevic, J., & Arifi, F. (2018g). Sitting Height/Standing Height Relationship Measurements in Northern Region of Kosovo. Retrieved from SSRN's eLibrary: <https://ssrn.com/abstract=3138526>
- Menezes, R. G., Kanchan, T., Kumar, G. P., Rao, P. P., Lobo, S. W., Uzsal, S., Krishnan, K., Kalthur, S. G., Nagesh, K. R., & Shettigar, S. (2009). Stature estimation from the length of the sternum in South Indian males: a preliminary study. *J. Forensic Leg. Med.* 16(8), 441-3.
- Milasinovic, R., Popovic, S., Matic, R., Gardasevic, J. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Male Adolescents from Southern Region in Montenegro. *Sport Mont*, 14(2), 21–3.
- Milašinović, R., Popović, S., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in female adolescents from northern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of 4th International Scientific Conference "Exercise and Quality of Life"* (39), Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Nagesh, K. R., & Pradeep Kumar, G. (2006). Estimation of stature from vertebral column length in South Indians. *Leg. Med.* 8(5):269-72.
- Pineau, J. C., Delamarche, P., & Bozinovic, S. (2005). Average height of adolescents in the Dinaric Alps. *C. R. Biol.*, 328(9), 841-6.
- Popovic, S. & Bjelica, D. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Kosovan Adolescence: National Survey. In *Abstract Book of International Eurasian Conference on Sport, Education, and Society* (9), Antalya: International Science Culture and Sport Association.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Gardasevic, J., Masanovic, B., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017a). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Adolescents from Western Region in Kosovo. *Sport Mont*, 15(3), 3-7.
- Popovic, S., & Bjelica, D. (2017). Body Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. In *Abstract Book of the Sport Science Conference AESA 2017*(2), Amol: Faculty of Sport Sciences, Shomal University; Asian Exercise and Sport Science Association.
- Popovic, S., Arifi, F., & Bjelica, D. (2017). Standing Height and its Estimation Utilizing Foot Length Measurements in Kosovan Adults: National Survey. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 6(2), 1-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Milašinović, R., Gardašević, J., & Rašidagić, F. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from Herzeg-Bosnia entity in Bosnia and Herzegovina. In *Book of Abstracts of IUAES Inter Congress "World anthropologies and privatization of knowledge: engaging anthropology in public"* (148), Dubrovnik: International Union of Anthropological and Ethnological Sciences.
- Popović, S., Milašinović, R., Matić, R., Gardašević, J., & Bjelica, D. (2016). Body height and its estimation utilizing arm span measurements in male adolescents from southern region in Montenegro. In *Book of Abstracts of the 13th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (29-30), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Quanjer, P.H., Capderou, A., Mazociglu, M.M., Aggarwal, A., Popovic, S., Datta Banik, S., Tayie, F.A.K., Golshan, M., Ip, M.S.M., & Zelter, M. (2014). All-age relationship between arm span and height in different ethnic groups. *European Respiratory Journal*, 44(4), 905-912.

REVIEW PAPER

Meta-Analysis of Scientific Papers on effects of Motor Skills in the Basketball Published in the Journal Sport Mont from 2006 to 2018

Ivan Vasiljević¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The main objective of this research was to be done meta-analysis of original scientific papers published in the journal Sports Mont from 2006 to 2018, who determined the level of motor and situational-motor abilities in basketball players of different ages. In this paper, a meta analysis of 6 papers in the field of motor skills in basketball was conducted. On the basis of the parameters received in said original published scientific papers, it can be concluded that both the base and situational-motor abilities of primary importance for the identification and characterization of young players, and by analogy, and the specialization of basketball game. It is necessary to monitor and apply the achievements of modern sports science, and thus the specific diagnosis of training young athletes. Motor diagnostics in sport is a fundamental science which is the initiator of top results every successful sports team should use at least some sort of diagnostic tools for testing and evaluation of athletes and to create training process.

Key words: Meta-Analysis, Sport Mont, Motor Skills, Basketball

Uvod

Košarka je kompleksna igra zahtjevna u pogledu antropoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Uspješni igrači se odlikuju polivalentnom tehnikom, izraženom sa morfološkim karakteristikama, funkcionalnim kapacitetima, motoričkim sposobnostima i psihosocijalnim crtama ličnosti (Šekelić i Stamatović, 2008). Nezavisno od veličine uzorka, uzrasta i sportskog staža, neophodno je vršiti planirana, organizovana i standardizovana testiranja i mjerjenja, kako bi imali uvid u trenutno stanje košarkaša, ali i imali viziju u kojem smjeru treba voditi trenažni proces. Naučnici pokušavaju da otkriju nove metode rada u oblasti sporta, posebno u košarci, u cilju unapredjenja procesa treninga i postizanja što većeg nivoa profesionalizacije. Formiranje kvalitetnih košarkaša trebalo bi da se sprovodi sistematski kroz nekoliko osnovnih faza. Svaku etapu više godišnjeg razvoja trebalo bi da karakterišu različi sadržaji, volumena i intenziteta treninga. Pri tome bi neprestano trebalo imati u vidu da je primarni cilj trenažnog

procesa u radu sa svim uzrasnim kategorijama stvaranje što kvalitetnijih igrača (Rubin, 2008). Razvoj kvalitetnog košarkaša karakterišu različiti sadržaj, obim opterećenja i intenziteta rada. Vrhunska sportska dostignuća rezultat su čitavog niza činioca, od nasljeđa do sportskog treninga. Uspjeh u igranju košarke kao i drugih sportova, zavisi od većeg broja antropoloških dimenzija (Kocić i Antonijević, 2013). Od poznavanja strukture pojedinih antropoloških sposobnosti i karakteristika, kao i njihovog razvoja, zavisi i kvalitetno upravljanje procesom sportskog treninga (Bjelica, 2005; Bjelica, 2013). Svaki trenažni nadražaj posmatran dugoročno, mora da se upravlja prema biloško-pedagoškim zakonitostima, a na osnovu toga se motoričke sposobnosti mogu razviti postepenim povećanjem opterećenja uz primjenu određenih metoda (Bjelica i Fratrić, 2011). Mišićna masa poboljšava sportsko postignuće u aktivnostima koje zahtevaju mišićnu snagu i izdržljivost ali i u onima koje zahtijevaju zavidnu aerobnu sposobnost (Ćorluka & Vasiljević, 2018). Pripadnost sportiste jednoj sportskoj grani

Correspondence:

Montenegro
Sport

I. Vasiljević
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, Niksic, Montenegro
 e-mail: vasiljevic.ivan301@gmail.com

podrazumijeva njegov biotip, koji mu daje prednost da se bavi baš tim sportom u odnosu na druge (Ćorluka & Vasiljević, 2018). Snažna ekspanzija košarkaške igre praćena je širom svijeta, a kod nas je takođe stvorila uslove da se podstakne razvoj i unapređenje naučno metodskih osnova trenažnog procesa kao i ostalih faktora koji će uticati da se dođe do vrhunskih sportskih rezultata. Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se uradi meta analiza originalnih naučnih radova objavljenih u časopisu Sport Mont od 2006 do 2018, koji su utvrđivali nivo motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti kod košarkaša različitog uzrasta.

Metode

Analiza sadržaja je metoda često prisutna u istraživanjima koja kvalitativno i kvantitativno sistematizuje objavljene radove na određenu temu, a u jednostavnijem obliku se koriste zbrajanje i deskripcija pomenutih radova. Jedinica analize sadržaja u ovom preglednom radu su naslovi originalnih naučnih istraživanja objavljenih u časopisu „Sport Mont“ od 2006. do 2018. godine. Izdvojeno je šest objavljenih radova u ovom periodu. Radovi su klasifikovani po jednostavnom kriterijumu, a to je da se bave efektima motoričkih sposobnosti kod košarkaša različitog uzrasta. Od statističkih procedura u navedenim radovima korišćene su multivarijntna analiza kovarianse, pirsonova korelaciona analiza i faktorska analiza.

Rezultati

Iz pregleda svih ovih objavljenih originalnih naučnih radova koji se analiziraju, jasno je da je riječ o transverzalnim i longitudinalnim istraživanjima sa ciljem da se utvrdi nivo motoričkih sposobnosti košarkaša različitog uzrasta. Riječ je o sljedećim radovima:

„Struktura motoričkih sposobnosti košarkaša“. Kocić i Antonijević, (2013) su sproveli istraživanje sa ciljem da se utvrdi struktura motoričkih sposobnosti. Na uzorku od 132 košarkaša, košarkaškog kluba „Student“ iz Niša upotrijebljeno je 13 motoričkih testova i utvrđeno je da visoki igrači dužih ruku i nogu imaju određenu prednost pred nižim igračima, odnosno sa igračima sa kraćim ekstremitetima.

„Efekti treninga na merene specifično-motoričke sposobnosti košarkaša i košarkašica kadetskog uzrasta“. Rubin (2008) je realizovao istraživanje sa ciljem da se utvrdi da li postoje značajne razlike u efektima programiranog desetodnevног trenažnog rada, između košarkaša i košarkašica kadetskog uzrasta, na osnovu (testovima) izmjerениh specifično-motoričkih sposobnosti. Uzorak je činilo ukupno 20 ispitanika uzrasta 15 godina (± 6 meseci), a od situacionih testova su korišćeni kretanja igrača sa loptom, manipulisanja loptom, kretanja igrača bez lopte i poligon. Značajna statistička razlika (na nivou $p=0.00$) u efektima trenažnog rada dobijena je kod tri varijable (testa): Vođenje lopte oko centralnog kruga; Kruženje loptom oko tijela i Kamikazi.

„Povezanost eksplozivne snage donjih ekstremiteta sa rezultatima testova za procjenu agilnosti kod mladih košarkaša“. Fratrić (2006) je sproveo istraživanje sa ciljem da se utvrdi povezanost eksplozivne snage na rezultat u testovima za procjenu agilnosti. Na uzorku od 85 košarkaša primijenjena je baterija testova za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta i agilnosti. Faktorskom analizom tri varijable dobijena je latentna dimenzija definisana kao eksplozivna snaga donjih ekstremiteta. Rezultati istraživanja su pokazali da je eksplozivna snaga donjih ekstremiteta statistički značajno povezana sa oba

testa za procjenu agilnosti. Takođe, razlike u stepenu povezanosti između dva testa za procjenu agilnosti ukazuju da je test za procjenu košarkaške agilnosti više uslovjen eksplozivnom snagom i da je međuodnos brzine snage i drugih motoričkih sposobnosti koji utiču na rezultat u testovima agilnosti pomeren u korist eksplozivne snage.

„Relacije motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti u košarkaškoj igri“. Mirvić (2006) je utvrđivao relacije motoričkih sposobnosti i situaciono-motoričkih sposobnosti u košarkaškoj igri. Na uzorku od 120 ispitanika uključeno je 8 varijabli za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti i 3 testa za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti košarkaške igre. Na osnovu dobijenih rezultata u okviru ovog istraživanja može se utvrditi da bazično-motoričke sposobnosti imaju statistički značajnog i pozitivnog uticaja na rezultatsku uspješnost u košarci. Analizom rezultata dobijenih regresionom analizom u latentnom prostoru, odnosno uticaja pojedinačnih bazično-motoričkih varijabli na jednodimenzionalnu kriterijumsku varijablu može se zaključiti da najveći i statistički značajan uticaj imaju: stisak šake, brzina trčanja i agilnost i eksplozivna snaga nogu.

„Uticaj trenažnog procesa na razvoj eksplozivne snage nogu kod košarkaša pionirskog uzrasta“ (Badža i Sudar 2011). Planirano istraživanje je sprovedeno na košarkašima košarkaškog kluba „Danubius Vojvodina Srbijagas“ iz Novog Sada na uzorku od 20 košarkaša. U ovom istraživanju za procjenu eksplozivne snage nogu bila je primijenjena sljedeća baterija testova: skok udalj iz mesta, skok u vis iz mesta i trčanje 20m. U ovom istraživačkom radu utvrđeno je da je došlo do statistički značajnog povećanja eksplozivne snage nogu i može se smatrati da su dobijeni rezultati posljedica adaptacije na uticaj trenažnog procesa. Daljom statističkom analizom došlo se do rezultata koji ukazuju da je statistički značajna razlika dobijena između sva tri mjerena tj. Između inicijalnog i kontrolnog mjerena, inicijalnog i finalnog kao i između kontrolnog i finalnog mjerena. Dobijeni rezultati takođe pokazuju da je došlo do značajnog poboljšanja u svim varijablama za procjenu eksplozivne snage nogu.

„Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti mladih košarkaša Crne Gore“ (Ljubojević i Nikolić 2012). Cilj ovog rada bio je da prikažu osnovne karakteristike i sposobnosti mladih košarkaša Crne Gore i njihovo poređenje sa drugim reprezentacijama. Uzorak su sačinjavali selektirani mladi košarkaši uzrasta 17-18 godina, koji su prošli cijelokupne pripreme juniorske reprezentacije Crne Gore za Evropsko prvenstvo B divizije 2011. godine. Iz motoričkog prostora praćene su slijedeće varijable: zadnji čučanj, potisak sa ravne klupe, zadnji potisak, ležanje-sjed za 30 s, Sardžent test, skok udalj, test 20 jardi, kamikaze, špagat i sjedeći pretklon. Poslije sprovedenog mjerena i testiranja i analize rezultata dobijenih na testovima iz motoričkog prostora, može se zaključiti da crnogorski mlađi košarkaši imaju slabije rezultate vertikalnog skoka Sardžent testa od vršnjaka iz Srbije, u testu skok u dalj, imaju slabiju eksplozivnu snagu nogu od vršnjaka iz Srbije, ali i bolje rezultate na testovima špagat test i sjedeći pretklon, što pokazuje da posjeduju veću fleksibilnost.

Diskusija

U ovom radu su izdvojena originalna istraživanja objavljena u časopisu „Sport Mont od 2006. do 2018. U časopis „Sport Mont“ se objavljaju originalni recenzirani naučni članci i interdisciplinarni prikazi istraživanja iz oblasti sportske nauke. Svrha časopisa je promocija nauke i istraživanja, sa posebnom

pažnjom posvećenom sportskoj nauci širom Crne Gore i izvan nje. Meta-analiza daje pregled objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti motoričkih sposobnosti odbojkaša/ica u časopisu "Sport Mont" od 2006 do 2018. godine. Utvrđeno je da su objavljeni radovi imali za teme jednu od najsvremenijih tendencija u sportskim naukama, dijagnostikovanje bazičnih i situacionih motoričkih sposobnosti mladih košarkaša. Ta istraživanja mogu biti korisna i za dalja teorijska istraživanja, kao i za praktičnu primjenu u navedenom sportu. Na osnovu uvida u dobijene parametre u navedenim objavljenim originalnim naučnim radovima, može se zaključiti da su i bazične i situacione-motoričke sposobnosti veoma bitne za identifikaciju i karakterizaciju mladih košarkaša, a analogno tome i specijalizaciji košarkaške igre. Potrebno je pratiti i primjenjivati dostignuća savremene sportske nauke, a time i specifičnu dijagnostiku treniranosti mladih sportista. Takođe dobijeni podaci se mogu usmjeriti u pravcu inoviranja planova i programa trenažnog procesa i prilagođavanju istih potrebama navedene populacije. Motorička dijagnostika u sportu je fundamentalna nauka koja je pokretač vrhunskih rezultata, i svaki uspješni sportski kolektiv trebalo bi da koriste bar neku vrstu dijagnostičkih alata za testiranje i evaluaciju sportista i za kreiranje trenažnog procesa.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 25 August 2018 | **Accepted:** 19 September 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Badža, V., i Sudar, D. (2011). Uticaj trenažnog procesa na razvoj eksplozivne snage nogu kod košarkaša pionirskog uzrasta. *Sport Mont*, 8(25-26-27), 230-4.
- Bjelica, D. (2005). *Sistematisacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2013). *Teorija sportskog treninga*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore.
- Bjelica, D., i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening: teorija, metodika i dijagnostika*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Ćorluka, M., & Vasiljević, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players in montenegro. *Journal of Physical Education and Sport*, 1(1), 3-7.
- Fratrić, F. (2006). Povezanost eksplozivne snage donjih ekstremiteta sa rezultatima testova za procjenu agilnosti kod mladih košarkaša. *Sport Mont*, 4(10-11), 203-8.
- Kocić, J., i Antonijević, S. (2013). Struktura motoričkih sposobnosti košarkaša. *Sport Mont*, 11(37-38-39), 364-9.
- Ljubojević, M. i Nikolić, B. (2012). Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti mladih košarkaša Crne Gore. *Sport Mont*, 10(34-35-36), 174-80.
- Mirvić, E. (2006). Relacije motoričkih i situaciono-motoričkih sposobnosti u košarkaškoj igri. *Sport Mont*, 4(10-11), 74-9.
- Rubin, P. (2008). Efekti programiranog trenažnog tretmana na merene specifično-motoričke sposobnosti košarkašica kadetskog uzrasta. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 72-7.
- Šekelić, G., i Stamatović, M. (2008). Hipotetski petodimenzionalni prostor bazičnih faktora ekstrahovan faktorskom analizom iz skupa morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i manfestnih košarkaških varijabli. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 690-7.

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Comparative Study of Morphological Characteristics and Body Composition between Elite Basketball Players from Different Regions

Bojan Masanovic¹, Marina Vukotic¹, Velisa Vukasevic²

¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro, ²Basketball Club Vizura, Belgrade, Serbia

Abstract

The purpose of this study was to describe morphological characteristics and body composition of the basketball players from elite ranking of the competition Montenegro and Serbia as well as to make comparation between them. Forty-eight males were enrolled in the study, divided into two groups: twenty-four senior players from the First Basketball League of Montenegro and twenty-four senior players from the Serbian Superleague. Morphological characteristics were evaluated by a battery of four variables: body height, body weight, arm span and length of the leg. Body composition were evaluated by a battery of two variables: body mass index and fat percentage of body. The standard central and dispersive parameters of all variables were calculated. The significance of the differences between the Second League basketball players from Montenegro and Serbia was determined by a t-test for small independent samples. The results showed that a significant differences was no found for any variable among the group. Therefore, these findings may give coaches knowledge that Montenegrin players have a good morphological potential, in that segment are not lagging behind for the Serbian players, whose players make excellent results at international competitions.

Key words: Basketball, Morphological Characteristics, Montenegro, Serbia

Uvod

Košarka je danas jedan od najatraktivnijih sportova, zaukljua pažnju mnogih diskursa i samim tim zahteva dublje rasvetljavanje kako sa teorijskog, tako i sa istraživačkog stanovišta (Vukašević, 2010). U početnoj fazi pojavljivanja košarka je bila namijenjena i dostupna širokom spektru zainteresovanih, što je brzo dovelo do nevjeroatne ekspanzije i popularnosti širom svijeta (Vukasevic, Spaic, & Masanovic, 2018). Kroz svoju dugogodišnju istoriju doživjela je evoluciju od alternativne igre do visoko selektivne sportske grane u kojoj je uspjeh rezervisan isključivo za najtalentovanije i najspasobnije pojedince (Vukasevic, 2010). Karalejić i Jakovljević, (2001) u svojoj definiciji uspješnog košarkaša kao prvi i najvažniji element navode upravo antropometrijske karakteristike: longitudinalnu dimenzionalnost, tjelesna visina, sjedeća visina, raspon ruku, dužina ekstremiteta, stopala i šake. Zatim ističu transferzalnu

dimenzionalnost, obime, masu tijela i potkožno masno tkivo. Pored ovih dimenzionalnosti, a u okviru antropometrijskih karakteristika, oni navode još i kompoziciju tijela i somatotip igrača. Istraživanja mnogih autora potvrđuju ovu tvrdnju. Visina igračima omogućava da lakše dodju do lopte u odbrani i napadu, blokiraju protivnički napad i šut (Popovic, 2014). Tjelesna masa može uticati na brzinu, izdržljivost i snagu (Strel, 2006). Na kraju, dobro je poznato da masno tkivo može da kompromituje fizičke performance (Nikolaidis & Vassilios-Karydis, 2011), djelujući kao balast. Kod aktivnosti repetitivnog režima rada smanjuje performance a povećava potrošnju energije (Ramos-Campo et al., 2014).

Pripadnost sportiste jednoj sportskoj grani podrazumijeva njegov „biotip”, koji mu daje prednost da se bavi baš tim sportom u odnosu na druge (Masanovic, 2008). U svakom sportu i sportskoj disciplini postoje specifičnosti i različitosti u takmičarskoj

Correspondence:

**Montenegro
Sport**

V. Vukasevic
Basketball Club Vizura, Cara Dusana 105, 11080 Belgrade, Serbia
E-mail: velisavukasevic@yahoo.com

strukturi, pa se nameće potreba za neprekidnim istraživanjem i potvrđivanjem u praksi upravo tih specifičnosti (Popovic, Smajic, Joksimovic, & Masanovic, 2010; Vukotic, Corluka, Vasiljevic, & Bubanja, 2018). Utvrđivanje biotipa, odnosno tjelesne kompozicije i konstitucije sportista, važan je faktor u procesu selekcije i izrade modela na osnovu kojeg se programira treningni proces (Masanovic & Vukasević, 2009; Popović, Mašanović, Molnar, & Smajić, 2009; Gušić, Popović, Molnar, Masanovic, & Radakovic, 2017; Masanovic, Popovic, & Bjelica, 2018; Vukotic, 2010; Vukotic, 2011; Vukotic, 2018). Bolje upoznavanje antropometrijskih karakteristika, tjelesne kompozicije i konstitucije sportista ima za cilj upravljanje ovim svojstvima, prilagođavanje sportskog treninga individualnim sposobnostima i mogućnost prognoziranja krajnjih dometa (Masanovic, 2009). Za sportski razvoj pojedinca, u svakoj sportskoj discipline, potreban je interdisciplinarni pristup, on će mu omogućiti da ispunji zadatke tokom procesa sportskog takmičenja ili sportskog treninga (Abernethy, 2005; Bjelica, Gardasevic, & Vasiljevic, 2018; Bjelica, 2005; Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016a; Bjelica, Popovic, & Gardasevic, 2016b; Bjelica, 2002; Bjelica, 2004; Bjelica, 2006a; Bjelica, 2006b; Bjelica & Krivokapic, 2010; Bjelica & Krivokapic, 2011; Bjelica & Krivokapic, 2012; Gardasevic, Popovic, & Bjelica, 2016; Masanovic, Vukotic, Bjelica, & Popovic, 2018; Popovic, Bjelica, Vukotic, & Masanovic, 2018; Sermakhaj, Popović, Bjelica, Gardašević, & Arifi, 2017; Vukasevic, Vukotic, & Masanovic, 2018).

Savremena nauka ima za cilj da poboljša performance elitnih igrača i da omogući što precizniju identifikaciju talenata (Popovic et al., 2013). Ovaj process je veoma zahtjevan jer svaki sport iziskuje različitu tjelesnu građu koja sportisti moguće maksimalne performance za datu discipline (Popovic et al., 2014). Novija istraživanja antropometrijskih karakteristika idu i korak dalje, ukazujući na to da pripadnici istog sporta imaju specifična obilježja u odnosu na pozicije u timu na kojima igraju (Vasiljević, Bjelica, Popović, & Gardašević, 2015), i zbog toga utvrđivanje antropometrijskih karakteristika predstavlja jednu od tri najčešće testiranje dimenzije sportista (Milanović, Jukić, Vuleta, Šimek, & Šentija, 2005).

Morfološki statusi vrhunskih sportista su relativno homogeni, u zavisnosti od sporta, i mogu biti definisani kao modeli sportistskog postignuća (Mišigoj-Duraković, Matković, & Medved, 1995). Svrha morfoloških dimenzija je da se poboljšaju mogućnosti u mnogim sportovima (Carter & Heath, 1990).

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi postoje li razlike u nivou morfoloških karakteristika i tjelesne kompozicije između igrača Prve lige Crne Gore i igrača Superlige Srbije, takođe da se utvrdi da li igrači iz Crne Gore imaju dobar morfološki potencijal, odnosno zaostaju li za igračima iz Srbije koji postižu izuzetno dobre rezultate na navećim međunarodnim takmičenjima.

Tabela 1. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških dimenzija i tjelesnog sastava igrača Prve lige Crne Gore (N=24)

	Min	Max	Mean	Std. D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
TV (cm)	185.00	208.00	198.38	7.42	55.027	-.425	.472	-1.153	.918
TM (kg)	78.00	111.00	93.00	8.50	72.174	.464	.472	-.126	.918
RR (cm)	185.00	214.00	200.83	9.43	88.928	-.282	.472	-1.559	.918
DN (cm)	104.00	122.00	115.00	5.23	27.304	-.680	.472	-.544	.918
BMI (kg/m^2)	21.00	26.00	23.67	1.50	2.232	.117	.472	-1.186	.918
PM (%)	8.00	16.00	11.62	2.45	5.984	-.009	.472	-1.038	.918

Metode

Uzorak ispitanika čini ukupno 48 košarkaša seniorskog uzrasta, podijeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak su činili 24 košarkaša koji nastupaju u Prvoj ligi Crne Gore, prosječne starosti 22.75 ± 4.24 godina, dok su drugi subuzorak činili 24 košarkaša koji nastupaju u Superligi Srbije, prosječne starosti 25.08 ± 5.56 godina.

Antropometrijsko istraživanje sprovedeno je uz poštovanje osnovnih pravila i principa vezanih za izbor mjernih instrumenata i tehnike mjerjenja koji su standardizovani, prema upustvima Internacionalnog Biološkog Programa. Za potrebe ovog istraživanja izmjerene su četiri varijable morfoloških mjeru: visina tijela (TV), težina tijela (TM), raspon ruku (RR), dužina noge (DN); i dvije varijable za procjenu tjelesnog sastava: procjenat masnog tkiva (PM) i indeks tjelesne mase (BMI). Za antropometrijsko merenje korišćeni su standardizovani merni instrumenti: antropometar po Martinu i vaga. Sve relevantne antropomotoričke dimenzije (osim morfološkog svojstva-raspona ruku koje je izmereno antropometrom u standardnim uslovima) su odredene prema standardima internacionalnog biološkog programa. Za procjenu sastava tijela korišćena je tanita vaga, model BC-418MA. Princip rada ove vase je zasnovan na indirektnom mjerjenju tjelesnog sastava, bezbjedan električni signal se šalje kroz tijelo preko elektroda smještenih u samostalnu jedinicu. Tanita vaga, zahvaljujući atletskom modu koje posjeduje, omogućava sportistima detaljno praćenje tjelesne težine, zdravstvenog stanja i kondicije, sa svim relevantnim parametrima.

Podaci dobijeni istraživanjem obrađeni su postupcima deskriptivne i komparativne statističke procedure. Za svaku varijablu su obrađeni centralni i disperzionalni parametri kao i mjere asimetrije i spljoštenosti. Razlike u morfološkim dimenzijama i sastavu tijela košarkaša koji nastupaju u Prvoj ligi Crne Gore i Superligi Srbije utvrđene su primjenom diskriminativne parametrijske procedure, t-testom za male nezavisne uzorke, sa statističkom značajnošću od $p < 0.05$.

Rezultati

U Tabelama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni statistički parametri antropometrijskih varijabli i tjelesnog sastava košarkaša elitnih rangova takmičenja dvije države, gdje su izračunate vrijednosti mjeru centralne i disperzionale tendencije i to: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (Std. Dev.), varijansa (Variance), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti, koeficijenti zakrivljenosti (Skewness) i izduženosti (Kurtosis). Prvo su analizirani centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i sastava tijela košarkaša koji nastupaju u Prvoj ligi Crne Gore (Tabela 1.).

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa može se konstatovati da su sve varijable u granicama normalne raspodjele. Vidi se po vrijednosti skjunisa da dvije varijable: tjelesna masa i BMI imaju blagu asimetriju, ne i statistički značajnu u stranu slabijih rezultata jer imaju pozitivan predznak, dok ostale varijable imaju nega-

tivan predznak što pokazuje da su rezultati desno od srednje vrijednosti tj među većim vrijednostima. Po vrijednosti kurtozisa se vidi da sve varijable pokazuju raspodjelu pljosnatiju od normalne, tj da ima više rezultata nagomilanih na repovima raspodjele.

Tabela 2. Centralni i disperzionalni parametri varijabli za procjenu morfoloških dimenzija i tjelesnog sastava igrača Superlige Srbije (N=24)

	Min	Max	Mean	Std. D.	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat.	Std. E.	Stat.	Std. E.
TV (cm)	183.00	215.00	200.25	7.92	62.717	-.054	.472	-.224	.918
TM (kg)	80.00	116.00	96.63	9.84	96.853	.503	.472	-.620	.918
RR (cm)	184.00	226.00	204.08	10.55	111.297	.251	.472	-.498	.918
DN (cm)	108.00	129.00	117.88	4.89	23.94	.027	.472	.357	.918
BMI (kg/m^2)	18.82	26.78	24.07	1.62	2.634	-1.164	.472	3.908	.918
PM (%)	8.00	16.10	10.67	2.14	4.567	.896	.472	.354	.918

Na osnovu centralnih i disperzionalnih parametara, vrijednosti skjunisa i kurtozisa košarkaša koji nastupaju u Superligi Srbije, može se konstatovati da su sve varijable u granicama normalne raspodjele i da su vrijednosti približno slične košarkašima predhodno analizirane grupe. Vidi se po vrijednosti skjunisa da četiri varijable: tjelesna masa, raspon ruku, dužina noge i procjenat masti imaju blagu asimetriju, ne i statistički značajnu u stranu slabijih rezultata jer imaju pozitivan predznak, dok ostale varijable imaju negativan predznak što pokazuje da su rezultati desno od srednje vrijednosti tj me-

đu većim vrijednostima. Negativne vrijednosti kurtozisa kod varijabli tjelesne visine, tjelesne mase i raspona ruku pokazuju da je raspodjela pljosnatija od normale, što govori da ima više rezultata nagomilanih na repovima, dok pozitivne vrijednosti dužine noge, BMI i procenta masti pokazuju da je raspodjela šiljatija od normale što govori da je veliki broj rezultata za ove varijable raspoređeno oko aritmetičke sredine. Da bi se moglo utvrditi da li ima statistički značajne razlike u analiziranim varijablama kod košarkaša elitnih rangova takmičenja ove dvije zemlje, primjenjena je statistička procedura t-test (Tabela 3).

Tabela 3. Vrijednosti t-testa između aritmetičkih sredina varijabli za procjenu morfoloških dimenzija i tjelesnog sastava igrača Prve lige Crne Gore (N=24) i Superlige Srbije (N=24)

Varijable	Lige	Mean	Std. D.	Std. E. M.	t-test	Sig.	Mean Difference
TV (cm)	Crna Gora	198.38	7.418	1.514	-.847	.402	-1.875
	Srbija	200.25	7.919	1.617			
TM (kg)	Crna Gora	93.00	8.496	1.734	-1.366	.179	-3.625
	Srbija	96.63	9.841	2.009			
RR (cm)	Crna Gora	200.83	9.430	1.925	-1.125	.266	-3.250
	Srbija	204.08	10.55	2.153			
DN(cm)	Crna Gora	115.00	5.225	1.067	-1.968	.055	-2.875
	Srbija	117.88	4.893	.999			
BMI (kg/m^2)	Crna Gora	23.67	1.494	.305	-.742	.462	-.333
	Srbija	24.00	1.615	.333			
PM (%)	Crna Gora	11.73	2.372	.484	.163	.110	1.062
	Srbija	10.67	2.137	.436			

Na osnovu dobijenih vrijednosti rezultata t-testa, može se primijetiti da ne postoje statistički značajne razlike na nivou značajnosti $p < 0.05$, što pokazuje dobru selektiranost igrača Prve lige Crne Gore u odnosu na igrače Superlige Srbije. Može se konstatovati da komparativna analiza morfoloških karakteristika i tjelesne kompozicije ne pokazuje statistički značajnu razliku u između igrača koji se takmiče u elitnom rangu takmičenja ove dvije zemlje.

Diskusija

Predhodna istraživanja govore da su košarkaši značajno viši od prosjeka opšte populacije. Razlog tome pripisuje se uslovima igre i potrebi da se lopta veliki dio vremena nalazi iznad glave (Guarav, 2010). Takođe, kao razlog se navodi i visi-

na na kojoj se nalazi odboruč i konstantna potreba da se nadvise protivnik. Prednost visokih igrača je mogućnost da šutiraju sa kraće distance, da imaju viši dohvati u skoku za loptom a takođe i u bloku. Potvrda ovome je prosječna visina profesionalnih košarkaša Slovenije koji su pobijedili na posljednjem evropskom prvenstvu. Njihova prosječna visina bila je 199.5 cm, dok je prosječna visina drugoplasirane i trećeplasirane ekipe prelazila dva metra.

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi postoje li razlike u morfološkim karakteristikama i sastavu tijela između igrača koji nastupaju u elitnom takmicarskom rangu Crne Gore i Srbije. Takođe da se utvrdi imaju li igrači iz Crne Gore dobar morfološki potencijal, odnosno zaostaju li morfološkim karakteristikama za igračima iz Srbije koji postižu značajnije

rezultate na navećim međunarodnim takmičenjima. Uzorak od ukupno 48 ispitanika je podijeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak ispitanika su činila 24 igrača iz Crne Gore prosječne starosti 22.75 ± 4.24 godine, dok su drugi subuzorak činila 24 igrača iz Srbije prosječne 25.08 ± 5.56 godina. Rezultati su dobijeni praćenjem pet varijabli u prostoru morfoloških dimenzija i tjelesnog sastava. Uvidom u dobijene parametre se može zaključiti da se radi o profesionalnim sportistima. Vidi se da su igrači obije lige približnih srednjih vrijednosti analiziranih varijabli, što ne čudi jer se radi o igračima najkvalitetnijih timova pomenutog ranga takmičenja u Crnoj Gori i Srbiji gdje je velika koncentracija kvalitetnih igrača. Takođe prosječna tjelesna visina igrača obije lige značajno je viša od prosjeka opšte populacije izmјerenog na teritoriji Crne Gore i Srbije (Popović, Bjelica, Molnar, Jakšić, & Akpinar, 2013; Popović, 2017). Zaključujemo da je selekcija igrača dobro obavljena, što takođe nije iznenadnje s obzirom da je karakteristika ovog regionala, da 28% ispitanika opšte populacije dostiže visinu od 190 cm ili više (Bjelica, Popović, Kezunović, Petković, Jurak, & Grasgruber, 2012; Popović, Bjelica, Tanase, i Milašinović, 2015; Popović, Bjelica, Georgijev, Krivokapić, & Milašinović, 2017; Popović, 2016; Popović, 2017; Arifi, Gardasevic, & Masanovic, 2018; Gardasevic, Masanovic, & Arifi, 2018). Vrijednosti dobijene t-testom, pokazuju nam da statistički značajne razlike između subuzoraka ni kod jednog od izmјerenih parametara ne postoje. To nas navodi da zaključimo kako crnogorski igrači posjeduju dobar morfološki potencijal, i ne zaostaju morfološkim karakteristikama za igračim Srbije koji postižu značajne rezultate na najvećim međunarodnim takmičenjima. Na osnovu toga možemo zaključiti da razloge zbog čega su rezultati selekcija i timova Crne Gore nešto slabiji u odnosu na rezultate selekcija i timova iz Srbije treba tražiti kod nekih drugih parametara od kojih takođe zavisi postizanje uspjeha.

Rezultati koji su dobijeni ovim istraživanjem mogu poslužiti kao modelni parametri u procjenjivanim varijablama za sve ostale igrače istog ranga takmičenja u Crnoj Gori i Srbiji, jer su analizirani igrači članovi najkvalitetnijih timova. Treba napomenuti da igrači koje žele uspješno nastupati u ligama gdje se igra najkvalitetnija košarka, moraju imati karakteristike utvrđene standardima za taj sport, a to se prije svega ogleda u morfološkim dimenzijama i tjelesnom sastavu.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 1 July 2018 | **Accepted:** 29 July 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Abernethy, B. (2005). *The biophysical foundations of human movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Arifi, F., Gardasevic, J., & Masanovic, B. (2018). Relationship between foot length measurements and body height: A prospective regional study among adolescents in central region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 75-79. doi: 10.26773/smj.181013
- Bjelica, D. (2002). *Opšti pojmovi sportskog treninga: (skraćena verzija)*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2004). *Uticaj sportskog treninga na antropomotoričke sposobnosti: fudbalskih kadeta Crne Gore*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2005). *Sistematisacija sportskih disciplina i sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006a). *Sportski trening*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2006b). *Teorijske osnove tjelesnog i zdrastvenog obrazovanja*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., Gardasevic, J., & Vasiljevic, I. (2018). Differences in the morphological characteristics and body composition of football players FC Sutjeska and FC Mladost in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(2), 31-5. doi: 10.26773/jaspe.180406
- Bjelica, D., i Krivokapić D. (2012). Uticaj fizičkog vježbanja na psihomotorne funkcije starijih osoba. *Zbornik radova Druge međunarodne konferencije Sportske nauke i zdravlje*, Banja Luka: Panaevropski univerzitet APEIRON, 191-6.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2011). *Teorija igre*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016a). Modeli fizičke pripreme vrhunskih sportaša i doziranje opterećenja. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (185-189), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., i Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14. godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bjelica, D., Popović, S., Kezunović, M., Petković, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69-83.
- Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). *Somatotyping—Development and application*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Gardasevic, J., Masanovic, B., & Arifi, F. (2018). Relationship between tibia length measurements and standing height: A prospective regional study among adolescents in southern region of Kosovo. *Sport Mont*, 16(3), 51-55. doi: 10.26773/smj.181009
- Gardašević, J., Popović, S., & Bjelica, D. (2016). After preparation period ball shooting accuracy at players U15. In *Abstract Book of the 8th Conference for Youth Sport* (88), Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Gaurav, V., Singh, M., & Singh, S. (2010). Anthropometric characteristics, somatotyping and body composition of volleyball and basketball players. *Journal of Physical Education and Sports Management* 1(3), 28-32.
- Gusic, M., Popović, S., Molnar, S., Masanovic, B., & Radakovic, M. (2017). Sport-Specific Morphology Profile: Differences in Anthropometric Characteristics among Elite Soccer and Handball Players. *Sport Mont*, 15(1), 3-6.
- Karalejic, M. & Jakovljevic, S. (2008). *Teorija i metodika košarke*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Masanovic, B. (2008). *Determination of body composition of athletes*. Unpublished Master Thesis. Novi Sad: Faculty of Sport and Physical Education.
- Masanovic, B. (2009). Differences of anthropometrical status on top level handball players and non sportsmen. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 569-75.
- Masanovic, B., & Vukasevic, V. (2009). Differences of anthropometrical status on basketball and handball players in junior stature. *Sport Mont*, 6(18-19-20), 576-82.
- Masanovic, B., Popovic, S., & Bjelica, D. (2018). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition Between Junior Soccer and Volleyball Players From National League. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (58), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Masanovic, B., Vukotic, M., Bjelica, D., & Popovic, S. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Males Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Milanović, D., Jukić, I., Vuleta, D., Šimek, S., & Šentija D. (2005). Measurement and evaluation of fitness characteristics of Croatian handball players. *Zbornik radova Sports Kinetics' 2005 „Scientific Fundaments of Human and Sport Practice“* (444-8).
- Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., & Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Morphological anthropometry in sports. Zagreb, Croatia: Fakultet za fizičku kulturu.
- Nikolaïdis, P.T., & Vassiliou-Karydis, N. (2011). Physique and body composition in soccer players across adolescence. *Asian J Sports Med*, 2(2), 75-82.
- Popovic, S. (2016). Body Height and its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults: National Survey. In *Book of Summaries of 11th FIEP European Congress "Anthropological Aspects of Sport, Physical Education and Recreation"* (5-6), Banjaluka: University of Banjaluka, Faculty of Physical Education and Sport.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-7.

- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Monten. J Sports Sci Med*, 6(1), 81-7.
- Popovic, S., Akpinar, S., Jaksic, D., Matic, R., & Bjelica, D. (2013). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Basketball Players. *International Journal of Morphology*, 31(2), 461-7.
- Popović, S., Bjelica, D., Georgijev, G., Krivokapić, D. & Milašinović, R. (2017). Body height and its estimation utilizing arm span Measurements in Macedonian. *The anthropologis*, 24(3), 737-45.
- Popović, S., Bjelica, D., Molnar, S. Jakšić, D. & Akpinar, S. (2013). Body height and its estimation utilizing arm span Measurements in serbian adults. *Int. J. Morphol.*, 31(1), 271-9.
- Popović, S., Bjelica, D., Tanase, G., & Milašinović, R. (2015). Body Height and Arm Span in Bosnian and Herzegovinian Adults, *Monten. J. Sports Sci. Med.* 4(1), 29-36.
- Popovic, S., Bjelica, D., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Describing Physical Activity Profile of Older Montenegrin Females Using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (60-61), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Popović, S., Mašanović, B., Molnar, S., & Smajić, M. (2009). Determining Body Composition of Top Level Athletes. *Teme*, 33(4), 1534-49.
- Popovic, S., Smajic, M., Joksimovic, A., & Masanovic, B. (2010). The differences in body composition between football players of different rank competitions. *Sport Mont*, 8(23-24), 362-7.
- Popovic, S., Bjelica, D., Jaksic, D., & Hadzic, R. (2014). Comparative Study of Anthropometric Measurement and Body Composition between Elite Soccer and Volleyball Players. *International Journal of Morphology*, 32(1), 267-74.
- Ramos-Campo, D.J., Martinez-Sanchez, F., Esteban-Garcia, P., Rubio-Arias, J.A., Bores, C.A., Clemente-Suarez, V.J., & Jimenez-Diaz, J.F. (2014). Body Composition Features in Different Playing Position of Professional Team Indoor Players: Basketball, Handball and Futsal. *Int. J. Morphol.*, 32(4), 1316-24.
- Sermaxhaj, S., Popović, S., Bjelica, D., Gardašević, J., & Arif, F. (2017). Effect of recuperation with static stretching in isokinetic force of young foot-ball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1948-53. doi: 10.7752/jpes.2017.03191
- Strel, J. (2006). Correlation of physical characteristics and general endurance: A comparison of 7- to 19-year-old pupils between 1983, 1993 and 2003. *Anthropological Notebooks* 12(2), 113-28.
- Vasiljević, I., Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2015). Analysis of nutrition of preschool-age and younger school-age boys and girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 426 – 8.
- Vukasevic, V. (2010). *Uporedna analiza morfoloških i motoričkih dimenzija košarkaša prvog i drugog ranga takmičenja srbije i crne Gore*. Neobjavljena magistarska teza. Beograd: "Alfa" BK Univerzitet, Fakultet za menadžment u sportu.
- Vukasevic, V., Spaic, S., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of anthropometric measurement and body composition between the basketball player first and second league in Montenegro. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 61-65. doi: 10.26773/jaspe.180711
- Vukasevic, V., Vukotic, M., & Masanovic, B. (2018). Comparative study of morphological characteristics and body composition between basketball players from second leagues in Montenegro and Serbia. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 2(3), 21-25. doi: 10.26773/jaspe.180704
- Vukotić, M. (2010). *Nivo morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti sportista različitog sportskog usmjerenja*. Neobjavljena magistarska teza. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje.
- Vukotić, M. (2011). Differences of anthropometric characteristic and motor abilities of different sport orientation. *Sport Mont*, 9(28-29-30), 112-8.
- Vukotic, M. (2018). Comparative analysis of antropmtric indicators of spor-tis of different soprts guidance. In *Book of Abstracts 15th International Scientific Conference on Transformation Process in Sport "Sport Performance"* (75-76), Podgorica: Montenegrin Sports Academy.
- Vukotić, M., Čorluka, M., Vasiljević, I., & Bubanja, M. (2018). Differences in the Morphological Characteristics and Body Composition of Handball Players WHC Levalea in Montenegro and WHC Grude in Bosnia and Herzegovina. *J. Anthr. Sport Phys. Educ.* 2(2018)2,49-53. DOI: 10.26773/jaspe.180409

REVIEW PAPER

Meta-Analysis of Scientific Papers in the Field of Motor Skills from Volleyball Published in the Journal Sport Mont 2006-2016

Gorica Zoric¹¹University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Niksic, Montenegro**Abstract**

The main goal of this research was to determine one meta analysis of published original scientific papers in the area of motor abilities in volleyball in Sport Mont Journal in 2006-2016. From the review of the published original scientific papers that are being analyzed, it can be seen that this is a longitudinal research. In this paper, a meta analysis of 6 papers in the field of motor skills in volleyball was conducted.

Analyzing the basic central and dispersion parameters in all original scientific papers in the final state, it was noticeable that the arithmetic meanings had better values in almost all values compared to the initial state. To determine the statistical significance for evaluating different tests in published works, t-test for dependent samples and multivariate analysis of MANOVA were applied. T-test values and multivariate analyzes were significant or significance level (Sig.) from 0.01 ($p \leq .01$) in almost all variables. This systematic overview shows a comparative analysis of the collected studies and the processed data. It can be concluded that the training program of all scientific orginal papers has led to positive transformations.

Key words: Meta-Analysis, Sport Mont, Motor Skills, Volleyball

Uvod

Sport Mont je časopis u kojem se objavljuju originalni recenzirani naučni članci i interdisciplinarni prikazi istraživanja iz oblasti sportske nauke, čiji su autori naučnici iz cijelog svijeta. Početak publikovanja bio je za uredništvo veoma težak, ali iz godine u godinu situacija se mijenjala, radovi koji su objavljivani bili su sve kvalitetniji, pa se može reći da je časopis "Sport Mont" dospio do visokog nivoa u svijetu nauke. Svrha časopisa je promocija nauke i istraživanja, sa posebnom pažnjom posvećenom sportskoj nauci širom Crne Gore i izvan nje. Ova meta-analiza daje pregled objavljenih orginalnih naučnih radova iz oblasti odbanke u časopisu "Sport Mont". Analizirani su radovi objavljeni od 2006. do 2016. godine.

Odbanka je polistrukturalna, aciklična kompleksna aktivnost, kolektivna sportska igra koja pred igrače postavlja brojne zahtjeve definisane pravilima i strukturu igre. Kroz fazu organizacije odbrane i napada dolazi do razmjene poena

koje karakterišu visoko-intenzivne aktivnosti uz periode kratkotrajnog odmora. Smatra se anaerobnim sportom sa metaboličkim zahtjevima za energijom zadovoljenim dominantno fosfokreatinskim sistemom (Kunstlinger et al., 1987). Da bi postigao visok nivo izvođenja, od igrača se zahtjeva ne samo usavršavanje tehničko-taktičkog umjeća već i ispoljavanje visokog nivoa motoričkih sposobnosti eksplozivne snage, brzine i agilnosti. Dinamička snaga je dominantna u odbanki jer je ovaj sport strukturiran skokovima i brzim promjenama pravca kretanja. Uspjeh u odbanki svakako zavisi i od morfoloških karakteristika formiranog odbankara/ice, od kojih su osnovne tjelesna visina i masa, a koje se valorizuju s obzirom na trenutni uzrast odbankara/ice (Marelić i sar., 2008). Kako u svakoj sportskoj aktivnosti, tako i u odbanki, nijedan tehnički element se ne može izvesti bez adekvatne motoričke sposobnosti i u punoj mjeri ispoljiti bez racionalne tehnike izvođenja kretanja.

Osnovni cilj ovog istraživanja je bio da se sproveđe meta

Correspondence:

Montenegro
Sport

G.Zorić
 University of Montenegro, Faculty for Sport and Physical Education, Narodne omladine bb, 81400 Niksic, Montenegro
 E-mail: goricazoric27@gmail.com

analiza objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti odbojke u časopisu "Sport Mont" od 2006. do 2016 godine.

Metod

Analiza sadržaja je metoda često prisutna u istraživanjima koja kvalitativno i kvantitativno sistematizuje objavljene radove na određenu temu, a u jednostavnijem obliku se koriste zbrajanje i deskripcija pomenutih radova. Jedinica analize sadržaja u ovom preglednom radu su naslovi originalnih naučnih istraživanja objavljenih u časopisu „Sport Mont“ od 2006 do 2016 godine. U ovom radu je sprovedena meta analiza i izdvojeno je 6 radova koji su klasifikovani po jednostavnom kriterijumu, a to je da se bave proučavanjem promjena motoričkih sposobnosti kod odbojkaša/ica. Bazične motoričke sposobnosti su sposobnosti koje ljudi već posjeduju, a specifične sposobnosti su stvorene i razvijene u specifičnim uslovima, što je najevidentnije kod sportista (Bjelica, Popović i Gardasevic, 2016b).

Program testiranja obuhvatao je uzorak od 240 učenika prvog razreda srednjih škola, uzrasta 15 godina \pm 6 mjeseci. Za procjenu ispitanika korišćeni su testovi za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti (koordinacija, brzina, fleksibilnost, i snaga) i tri testa za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti: odbijanje lopte prstima o zid za 30 sec., odbijanje lopte podlakticama o zid za 30 sec., i precizno serviranje preko mreže (Bećir, 2006). Program testiranja obuhvatao je uzorak od 80 ispitanika, uzrasta od 15 do 18 godina. Za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti ispitanika korišćena su pet testova: japan test, jelka test, abalakovljev test, specifična spremnost – sscd i specifična spremnost – ssp (Bukvić, Huskić, i Aruković, 2008). Program testiranja obuhvatao je uzorak od 31 odbojkaša pionirskog uzrasta, a za procjenu ispitanika korišćeno je osam testova: japan test, sardžentov test, skok u dalj iz mesta, bacanje medicinke iz ležanja, podizanje trupa sa tla, sklekovi na tlu, taping rukom, i duboki pretklon na klupi (Karadžić, Doder, i Dokmanac, 2011). Program testiranja obuhvatao je uzorak od 54 ispitanika, uzrasta od 16 do 18 godina. Za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti primijenjeno je 15 varijabla koje pripadaju pojedinim segmentima za

mjerenje motoričkog prostora a oni se definišu kao mjere za procjenu segmentarne brzine, eksplozivne i repetativne snage, koordinacije i fleksibilnosti. Korišćena su sljedeći testovi: taping rukom, taping nogom, taping nogom o zid, pretklon na klupi, pretklon u sjedu raskoračno, čeona špaga, slalom rukama sa dvije lopte, koordinacija s palicom, koraci u stranu, ležanje- sjed, sklekovi, zakloni u ležanju i uspravljanju trupa, skok u vis iz mjesta, skok u vis iz zaleta i skok u dalj iz mesta (Korjenić, i Jelčić, 2011). Program testiranja obuhvatao je uzorak od 45 ispitanika (25 djevojčica i 20 dječaka), uzrasta od 9 do 11 godina. Za procjenu ispitanika korišćena su četiri testa: skok udalj iz mesta za procjenu gipkosti, duboki pretklon na klupi za brzinu alternativnih pokreta ruke, taping rukom za procjenu agilnosti i test 9-3-6-3-9 (Batez, 2013). Program testiranja obuhvatao je uzorak od 120 odbojkašica, uzrasta 13 godina \pm 6 mjeseci, za procjenu ispitanika korišćeni su sledeći testovi: za procjenu osnovnih motoričkih vještina primijenjeno je devet testova: taping rukom, pretklon na klupi, rukovanje štapom, zaustavljanje, pritisak na šipke, podizanje tijela za 30 sekundi, tapkanje rukom, bacanje kugle od 1kg iz ležećeg položaja, i bočni odbrambeni pokret; pet testova situacionih motornih vještina: preciznost taktičkog serviranja, uzastopni prolazi, zidni šiljci, Japan test i Jelka test (Mahmutović, Rađo, Talović, Lakota, Alić, i Jelešković, 2016).

U ovim objavljenim originalnim naučnim radovima, u segmentu komparativne statistike, za utvrđivanja razlika primijenjenih varijabli na inicijalnom i finalnom stanju, i kod kontrolnih i eksperimentalnih grupaa korišćene su diskriminativna parametrijska procedura Studentov T-test za zavisne uzorke i multivarijantna analiza varijanse MANOVA.

Rezultati

Za utvrđivanje statističke značajnosti (signifikantnosti) razlika aritmetičkih sredina (parcijalne kvantitativne promjene) varijabli za procjenu različitih testova u objavljenim radovima, primijenjen je T-test za zavisne uzorke i multivarijantna analiza MANOVA. Vrijednosti T-testa i multivarijantna analiza su bile na nivou značajnosti ili signifikantnosti (Sig.) od 0.01 ($p \leq 0.01$) u gotovo svim varijablama. Svi objavljeni origi-

Tabela 1. Studije koje su analizale objavljene orginalne radove iz oblasti motoričke sposobnosti kod odbojkaša/ica

Autor	Cilj istraživanja	Uzorak/ varijable	Statist. analiza	Rezultati
Bećir, (2006)	Utvrđi povezanost između bazično-motoričkih sposobnosti i situaciono-motoričkih informacija u odbojci	240 učenika/ 12 varijabli bazično-motoričkih sposobnosti i 3 situaciono-motoričkih informacija	T-test	Utvrđene su statistički značajne razlike u svim parovima varijabli, na nivou $p < .01$
Bukvić i sar. (2008)	Utvrđiti faktorsku (latentnu) strukturu situaciono-motoričkih varijabli	80 odbojkaša/ 5 varijabli za procjenu situaciono-motoričkih sposobnosti	T-test	Utvrđene su statistički značajne razlike u svim parovima varijabli, na nivou $p < .01$
Karadžić i sar. (2011)	Utvrđiti razlike između opšte motoričke sposobnosti mladih odbojkaša i netreniranih dječaka istog uzrasta	31 dječaka (16 eksperimentalna i 15 kontrolna grupa)/ 8 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti	T-test	Statistički značajna razlika utvrđena je samo u testu podizanje trupa sa tla na nivou $p < .05$
Korjenić i sar. (2011)	Utvrđiti procjenu kvantitativnih i kvalitativnih promjena motoričkih sposobnosti pod uticajem trenažnog programa	54 ispitanika/15 varijabli za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti	T-test	Utvrđene su statistički značajne razlike u svim parovima varijabli između inicijalnog i finalnog stanja, na nivou $p < .00$

(continued on next page)

(continued from previous page)

Autor	Cilj istraživanja	Uzorak/ varijable	Statist. analiza	Rezultati
Batez, (2013)	Utvrđiti kvantitativne razlike motoričkih sposobnosti djece koja treniraju odbojku (9-11 godina), u zavisnosti od pola	45 djece (25 djevojčica i 20 dječaka)/4 varijable za procenu eksplozivne snage	MANOVA	Utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u cijelokupnom sistemu analiziranih motoričkih varijabli u zavisnosti od pola na nivou p=.00
Mahmutović i sar. (2016)	Nivo poboljšanja motoričkih sposobnosti odbojkašica pod uticajem kinezioloških operatora	120 odbojkašica/ 9 varijabli motoričkih vještina i 5 situacionih motornih vještina	T-test	Utvrđene su značajne statističke razlike u svim parovima varijabli inicijalnog i finalnog stanja, na nivou p<.01

nalni naučni radovi su pokazali da postoje statistički značajne razlike kod gotovo svih varijabli, te se stoga može reći da je došlo do pozitivnih statistički značajnih parcijalnih efekata trenažnog programa, a vrijednosti T-testa i univarijantne i mulivarijantne analize (MANOVA) bile su značajne na nivou pouzdanosti. Iz pregleda svih ovih objavljenih originalnih naučnih radova koji se analiziraju, jasno je da je riječ o longitudinalnim istraživanjima sa ciljem da se utvrde promjene motoričkih sposobnosti kod odbojkaša/ica pod uticajem programiranog trenažnog rada. Riječ je o sledećim radovima: "Prediktorske vrijednosti bazično-motoričkih sposobnosti i relacije sa situaciono-motoričkim informacijama u odbojci kod 15-to godišnjaka". (Bećir, 2006), Faktorska struktura situaciono-motoričkih varijabli odbojkaša-početnika". (Bukvić, Huskić, & Aruković, 2008), "Razlike u motoričkim sposobnostima odbojkaša i netreniranih učenika. (Karadžić, Doder, & Dokmanac, 2011), "Transformacioni efekti bazično-motoričkih sposobnosti pod uticajem eksperimentalnog programa rada kod odbojkaša 16-18 godina. (Korjenić & Jelčić, 2011). "Razlike u motoričkom status djece različitog pola u školi odbojke." (Batez, 2013), "Nivo transformacije motoričkih vještina odbojkašica pod uticajem trenera" (Mahmutović, Rađo, Talović, Lakota, Alić, & Jelesković, 2016). Prikazan je i tabelarni pregled objavljenih radova (Tabela 1.).

Diskusija

U ovom radu je izvršena meta-analiza objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti procjene motoričkih sposobnosti odbojkaša/ica u odbojci. Iz pregleda svih objavljenih originalnih naučnih radova koji su analizirani, vidi se da je riječ o longitudinalnim istraživanjima, sa ciljem da se u vremenski dvije različite tačke utvrde promjene kod različitih varijabli, pod uticajem programiranog trenažnog rada.

Statistički značajne promjene su uočene kod svih varijabli. Najveći doprinos definisanju ovog faktora imaju testovi taping nogom i taping rukom. Analiza korespondentnih kanoničkih funkcija upućuje na pretpostavku da uspješno izvođenje specifičnih motoričkih kretnji u odbojci najviše zavisi od faktora frekvencija, obzirom da su sve projekcije ovog faktora visoke i u direktnoj korelaciji sa kanoničkom funkcijom (Bećir, 2006). Uočene su statistički značajne promjene kod svih varijabli (Bukvić, Huskić, & Aruković, 2008). Na osnovu rezultata t-testa utvrđeno je da se dvije grupe ispitanika (trenirani mladi odbojkaši i njihovi netrenirani vršnjaci iz kontrolne grupe) uglavnom nisu statistički signifikantno razlikovali u pogledu opšte motoričkih sposobnosti. U čak sedam, od osam primenjenih opšte-motoričkih testova, nisu utvrđene značajne razli-

ke na šta nedvosmisleno ukazuju veoma visoke vrijednosti realizovanog nivoa značajnosti (Sig.) koje su daleko prevazilaze teorijski limit od 0,05. Statistički značajna razlika utvrđena je samo u testu podizanje trupa sa tla kojim je hipotetski procenjivan repetitivni potencijal muskulature trbuha. Jedino je kod ovog testa, naime, realizovani nivo značajnosti bio ispod teorijskog limita (Sig <.05) (Karadžić, Doder, & Dokmanac, 2011). Na osnovu rezultata značajnosti promjena (razlika) testiranih T-testom za zavisne uzorke, jasno je vidljivo da je primjenjeni trenažni program rada proizveo statistički značajne parcijalne kvantitativne efekte u svim varijablama (Korjenić & Jelčić, 2011). Primjenom postupka multivarijatne analize varianse (MANOVA) utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika u cijelokupnom sistemu analiziranih motoričkih varijabli u zavisnosti od pola na ispitivanom uzorku djece (Batez, 2013).

Analiza kvantitativnih promjena osnovnih motoričkih vještina pokazuje navažnije projekcije na odabranoj diskriminatorynoj funkciji odbojkašica (Mahmutovic, Radjo, Talovic, Lakota, Alic, Jeleskovic, 2016).

Da podsjetimo, časopis "Sport Mont" u kojem se objavljaju originalni recenzirani naučni članci i interdisciplinarni prikazi istraživanja iz oblasti sportske nauke. Svrha časopisa je promocija nauke i istraživanja, sa posebnom pažnjom posvećenom sportskoj nauci širom Crne Gore i izvan nje. Meta-analiza daje pregled objavljenih originalnih naučnih radova iz oblasti motoričkih sposobnosti odbojkaša/ica u časopisu "Sport Mont" od 2006 do 2016. godine. Sistematski pregled pokazuje komparativnu analizu prikupljenih studija i obrađenih podataka. Može se zaključiti da je trenažni program rada kod svih naučnih originalnih radova iz oblasti motoričkih sposobnosti odbojkaša/ica doveo je do pozitivnih transformacija. Na osnovu dobijenih rezultata iz originalnih objavljenih naučnih radova može se registrovati određeno stanje sportiste i te rezultate uporediti sa nekim prethodno utvrđenim kriterijumom. Naime, dobijeni rezultati mogu biti usmjereni u pravcu inoviranja planova i programa rada, te prilagođavanju potrebama dotične populacije. Pored dijagnostikovanja, planiranja i programiranja trenažnog procesa, rezultati se mogu primijeniti i u svrhu individualnog praćenja sportista i unošenja korekcije u metode obučavanja, utvrđivanja i unapređivanja razlika sposobnosti kod sportista različitog sporskog usmjerenja.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 1 August 2018 | **Accepted:** 29 August 2018 | **Published:** 29 October 2018

References

- Batez, M. (2013). Razlike u motoričkom status djece različitog pola u školi odbanke. *Sport Mont*, 12(37-38-39), 351-5.
- Bećir, Š. (2006). Prediktorske vrijednosti bazično-motoričkih sposobnosti i relacije sa situaciono-motoričkim informacijama u odbojci kod 15-to godišnjaka. *Sport Mont*, 4(10-11), 375-80.
- Bjelica, D., Popović, S., & Gardašević, J. (2016b). Opći principi planiranja i programiranja fizičkih priprema sportaša. *Zbornik radova 14.godišnje međunarodne konferencije "Kondicijska priprema sportaša"* (190-192), Zagreb: Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Bukvić, O., Huskić, S., & Aruković, Z. (2008). Faktorska struktura situaciono-motoričkih varijabli odboksa-početnika. *Sport Mont*, 6(15-16-17), 877-82.
- Karadžić, P., Doder, D., & Dokmanac, M. (2011). Razlike u motoričkim sposobnostima odboksa i netreniranih učenika. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 110-4.
- Korjenić, A., & Jelčić, M. (2011). Transformacioni efekti bazično-motoričkih sposobnosti pod uticajem eksperimentalnog programa rada kod odboksa 16-18 godina. *Sport Mont*, 9(31-32-33), 572-9.
- Kunstlinger, U., Ludwig, H.G., & Stegemann, J. (1987). Metabolic changes during volleyball matches. *International Journal of Sports Medicine*, 8, 315-22.
- Mahmutović, I., Rađo, I., Talović, M., Lakota, R., Alić, H., & Jelešković, E. (2016). Nivo transformacije motoričkih vještina odboksa pod uticajem trenera. *Sport Mont*, 14(2), 39-43.
- Marelić, N., Djurković, T., & Rešetar, T. (2008). Razlike u kondicijskim sposobnostima i morfološkim karakteristikama odboksa različitog statusa u ekipi. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 23(1), 30-4.

Guidelines for Authors

Revised October 2017

*** Please use the bookmark function to navigate within the guidelines. ***

When preparing the final version of the manuscripts, either NEW or REVISED authors should strictly follow the guidelines. Manuscripts departing substantially from the guidelines will be returned to the authors for revision or, rejected.

1. UNIFORM REQUIREMENTS

1.1. Overview

The *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education* (JASPE) applies the Creative Commons Attribution (CC BY) license to articles and other works it publishes.

There is no charge for submissions and no page charge for accepted manuscripts. However, if the manuscript contains graphics in color, note that printing in color is charged.

JASPE adopts a double-blind approach for peer reviewing in which the reviewer's name is always concealed from the submitting authors as well as the author(s)'s name from the selected reviewers.

JASPE honors six-weeks for an initial decision of manuscript submission.

Authors should submit the manuscripts as one Microsoft Word (.doc) file.

Manuscripts must be provided either in standard UK or US English or Montenegrin language. Chosen language standards should be consistent throughout the manuscripts.

Format the manuscript in A4 paper size; margins are 1 inch or 2.5 cm all around.

Type the whole manuscript double-spaced, justified alignment.

Use Times New Roman font, size eleven (11) point.

Number (Arabic numerals) the pages consecutively (centering at the bottom of each page), beginning with the title page as page 1 and ending with the Figure legend page.

Include line numbers (continuous) for the convenience of the reviewers.

Apart from chapter headings and sub-headings avoid any kind of formatting in the main text of the manuscripts.

1.2. Type & Length

JASPE publishes following types of papers:

Original scientific papers are the results of empirically- or theoretically-based scientific research, which employ scientific methods, and which report experimental or observational aspects of anthropology of sport and physical education from five major fields of anthropology: cultural, global, biological, linguistic and medical. Descriptive analyses or data inferences should include rigorous methodological structure as well as sound theory. Your manuscript should include the following sections: Introduction, Methods, Results, and Discussion.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Original scientific papers should be:

- Up to 3000 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 30;
- Maximum combined total of 6 Tables/Figures.

Review papers should provide concise in-depth reviews of both established and new areas, based on a critical examination of the literature, analyzing the various approaches to a specific topic in all aspects of anthropology of sport and physical education from five major fields of anthropology: cultural, global, biological, linguistic and medical.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Review papers should be:

- Up to 6000 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 100.

Editorials are written or commissioned by the editors, but suggestions for possible topics and authors are welcome. It could be peer reviewed by two reviewers who may be external or by the Editorial Board.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Editorials should be:

- Up to 1000 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 10.

Short reports of experimental work, new methods, or a preliminary report can be accepted as two page papers. Your manuscript should include the following sections: Introduction, Methods, Results, and Discussion.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Short reports should be:

- Up to 1500 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 15.

Peer review - fair review provides authors who feel their paper has been unfairly rejected (at any journal) the opportunity to share reviewer comments, explain their concerns, and have their paper reviewed for possible publication in JASPE.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Peer review - fair review should be:

- Up to 1500 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 15.

Invited papers and award papers include invited papers from authors with outstanding scientific credentials. Nomination of invited authors is at the discretion of the JASPE editorial board. JASPE also publishes award papers selected by the scientific committee of the publisher's conferences.

Open Submissions

Indexed

Peer Reviewed

Invited papers and award papers should be:

- Up to 3000 words (excluding title, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References);
- A structured abstract of less than 250 words;
- Maximum number of references is 30;
- Maximum combined total of 6 Tables/Figures.

1.3. Submission

JASPE only accepts electronic submission to the e-mail of the Journal Office: jaspe@ac.me.

Submitted material includes:

- A manuscript prepared according to the Guidelines for the Authors;
- A signed form that states the study was not previously published, nor has been submitted simultaneously for consideration of publication elsewhere, that states that all of the authors are in agreement with submission of the manuscript to JASPE, and that, for studies that use animal or human individuals, authors must include information regarding their institution's ethics committee, and which identifies the official approval number;
- A signed form that there is no conflict of interest.

Name the files according to the family name of the first author. Authors submitting revised versions of the manuscript can use the identification number of their manuscript as provided by the Journal Office. See example:

- ✓ FAMILY NAME-manuscript.doc – (main manuscript file)
- ✓ FAMILY NAME-statement.PDF – (authorship statement)
- ✓ FAMILY NAME-declaration.PDF – (declaration of potential conflict of interest)
- ✓ FAMILY NAME-fig1.tiff – (Figure 1)

1.4. Peer Review Process

A manuscript submitted for publication will be submitted to the review process as long as it fits the following criteria:

- The study was not previously published, nor has been submitted simultaneously for consideration of publication elsewhere;
- All persons listed as authors approved its submission to JASPE;
- Any person cited as a source of personal communication has approved the quote;
- The opinions expressed by the authors are their exclusive responsibility;
- The author signs a formal statement that the submitted manuscript complies with the directions and guidelines of JASPE.

The editors-in-chief and associate editors will make a preliminary analysis regarding the appropriateness, quality, originality and written style/grammar of the submitted manuscript. The editors reserve the right to request additional information, corrections, and guideline compliance before they submit the manuscript to the ad-hoc review process.

JASPE uses ad-hoc reviewers, who volunteer to analyze the merit of the study. Typically, one or two expert reviewers are consulted in a double-blind process. Authors are notified by e-mail when their submission has been accepted (or rejected). Minor changes in the text may be made at the discretion of the editors-in-chief and/or associate editors. Changes can include spelling and grammar in the chosen language, written style, journal citations, and reference guidelines. The author is notified of changes via email. The final version is available to the author for his or her approval before it is published.

1.5. Open Access License and Publisher Copyright Policies



JASPE applies the Creative Commons Attribution (CC BY) license to articles and other works it publishes. If author(s) submit its paper for publication by JASPE, they agree to have the CC BY license applied to their work. Under this Open Access license, the author(s) agree that anyone can reuse their article in whole or part for any purpose, for free, even for commercial purposes. Anyone may copy, distribute, or reuse the content as long as the author(s) and original source are properly cited. This facilitates freedom in re-use and also ensures that JASPE content can be mined without barriers for the needs of research. On the other hand, the author(s) may use content owned by someone else in their article if they have written permission to do so. If the manuscript contains content such as photos, images, figures, tables, audio files, videos, et cetera, that the author(s) do not own, JASPE will require them to provide it with proof that the owner of that content has given them written permission to use it, and has approved of the CC BY license being applied to their content. Otherwise, JASPE will ask the author(s) to remove that content and/or replace it with other content that you own or have such permission to use. JASPE provides a form the author(s) can use to ask for and obtain permission from the owner.

In addition, the author(s) may freely use the content they previously published in a paper through another publisher and they own the rights to that content; however, that's not necessarily the case and it depends on the license that covers the other paper. Some publishers allow free and unrestricted reuse of article content they own, such as under the CC BY

license. Other publishers use licenses that allow reuse only if the same license is applied by the person or publisher reusing the content. If the article was published under a CC BY license or another license that allows free and unrestricted use, the author(s) may use the content in the submitted manuscript provided that the author(s) give proper attribution, as explained above. If the content was published under a more restrictive license, the author(s) must ascertain what rights they have under that license. JASPE advises the author(s) not to include any content in the submitted manuscript which they do not have rights to use, and always give proper attribution.

The editors of JASPE consider plagiarism to be a serious breach of academic ethics. Any author who practices plagiarism (in part or totality) will be suspended for six years from submitting new submissions to JASPE. If such a manuscript is approved and published, public exposure of the article with a printed mark (“plagiarized” or “retracted”) on each page of the published file, as well as suspension for future publication for at least six years, or a period determined by the editorial board. Third party plagiarized authors or institutions will be notified, informing them about the faulty authors. Plagiarism will result in immediate rejection of the manuscript.

JASPE only publishes studies that have been approved by an institutional ethics committee (when a study involves humans or animals). Fail to provide such information prevent its publication. To ensure these requirements, it is essential that submission documentation is complete. If you have not completed this step yet, go to JASPE website and fill out the two required documents: Declaration of Potential Conflict of Interest and Authorship Statement. Whether or not your study uses humans or animals, these documents must be completed and signed by all authors and attached as supplementary files in the originally submitted manuscript.

1.6. After Acceptance

After the manuscript has been accepted, authors will receive a PDF version of the manuscripts for authorization, as it should look in printed version of JASPE. Authors should carefully check for omissions. Reporting errors after this point will not be possible and the Editorial Board will not be eligible for them.

Should there be any errors, authors should report them to the Office e-mail address jaspe@ac.me. If there are not any errors authors should also write a short e-mail stating that they agree with the received version.

1.7. Code of Conduct Ethics Committee of Publications



JASPE is hosting the Code of Conduct Ethics Committee of Publications of the **COPE** (the Committee on Publication Ethics), which provides a forum for publishers and Editors of scientific journals to discuss issues relating to the integrity of the work submitted to or published in their journals.

2. MANUSCRIPT STRUCTURE

2.1. Title Page

The first page of the manuscripts should be the title page, containing: title, type of publication, running head, authors, affiliations, corresponding author, and manuscript information. See example:

Analysis of Dietary Intake and Body Composition of Female Athletes over a Competitive Season

Original Scientific Paper

Diet and Body Composition of Female Athletes

Svetlana Nepocatych¹, Gytis Balilionis¹, Eric K. O'Neal²

¹Elon University, Department of Exercise Science1, Elon, NC 27215

²University of North Alabama, Department of Health, Physical Education and Recreation, Florence, AL 35632

Corresponding author:

S. Nepocatych

Elon University

Department of Exercise Science

100 Campus Dr.

2525 CB

Elon, NC 27244

United States

E-mail: snepocatych@elon.edu

Word count: 2,946

Word count: 4259

Abstract word count: 211

Number of Tables: 3

2.1.1. Title

Title should be short and informative and the recommended length is no more than 20 words. The title should be in Title Case, written in uppercase and lowercase letters (initial uppercase for all words except articles, conjunctions, short prepositions no longer than four letters etc.) so that first letters of the words in the title are capitalized. Exceptions are words like: "and", "or", "between" etc. The word following a colon (:) or a hyphen (-) in the title is always capitalized.

2.1.2. Type of publication

Authors should suggest the type of their submission.

2.1.3. Running head

Short running title should not exceed 50 characters including spaces.

2.1.4. Authors

The form of an author's name is first name, middle initial(s), and last name. In one line list all authors with full names separated by a comma (and space). Avoid any abbreviations of academic or professional titles. If authors belong to different institutions, following a family name of the author there should be a number in superscript designating affiliation.

2.1.5. Affiliations

Affiliation consists of the name of an institution, department, city, country/territory (in this order) to which the author(s) belong and to which the presented / submitted work should be attributed. List all affiliations (each in a separate line) in the order corresponding to the list of authors. Affiliations must be written in English, so carefully check the official English translation of the names of institutions and departments.

Only if there is more than one affiliation, should a number be given to each affiliation in order of appearance. This number should be written in superscript at the beginning of the line, separated from corresponding affiliation with a space. This number should also be put after corresponding name of the author, in superscript with no space in between.

If an author belongs to more than one institution, all corresponding superscript digits, separated with a comma with no space in between, should be present behind the family name of this author.

In case all authors belong to the same institution affiliation numbering is not needed.

Whenever possible expand your authors' affiliations with departments, or some other, specific and lower levels of organization.

2.1.6. Corresponding author

Corresponding author's name with full postal address in English and e-mail address should appear, after the affiliations. It is preferred that submitted address is institutional and not private. Corresponding author's name should include only initials of the first and middle names separated by a full stop (and a space) and the last name. Postal address should be written in the following line in sentence case. Parts of the address should be separated by a comma instead of a line break. E-mail (if possible) should be placed in the line following the postal address. Author should clearly state whether or not the e-mail should be published.

2.1.7. Manuscript information

All authors are required to provide word count (excluding title page, abstract, tables/figures, figure legends, Acknowledgements, Conflict of Interest, and References), the Abstract word count, the number of Tables, and the number of Figures.

2.2. Abstract

The second page of the manuscripts should be the abstract and key words. It should be placed on second page of the manuscripts after the standard title written in upper and lower case letters, bold.

Since abstract is independent part of your paper, all abbreviations used in the abstract should also be explained in it. If an abbreviation is used, the term should always be first written in full with the abbreviation in parentheses immediately after it. Abstract should not have any special headings (e.g., Aim, Results...).

Authors should provide up to six key words that capture the main topics of the article. Terms from the Medical Subject Headings (MeSH) list of Index Medicus are recommended to be used.

Key words should be placed on the second page of the manuscript right below the abstract, written in italic. Separate each key word by a comma (and a space). Do not put a full stop after the last key word. See example:

Abstract

Results of the analysis of

Key words: *spatial memory, blind, transfer of learning, feedback*

2.3. Main Chapters

Starting from the third page of the manuscripts, it should be the main chapters. Depending on the type of publication main manuscript chapters may vary. The general outline is: Introduction, Methods, Results, Discussion, Acknowledgements (optional), Conflict of Interest (optional), and Title, Author's Affiliations, Abstract and Key words must be in English (for both each chosen language of full paper). However, this scheme may not be suitable for reviews or publications from some areas and authors should then adjust their chapters accordingly but use the general outline as much as possible.

2.3.1. Headings

Main chapter headings: written in bold and in Title Case. See example:

- ✓ **Methods**

Sub-headings: written in italic and in normal sentence case. Do not put a full stop or any other sign at the end of the title. Do not create more than one level of sub-heading. See example:

- ✓ *Table position of the research football team*

2.3.2 Ethics

When reporting experiments on human subjects, there must be a declaration of Ethics compliance. Inclusion of a statement such as follow in Methods section will be understood by the Editor as authors' affirmation of compliance: "This study was approved in advance by [name of committee and/or its institutional sponsor]. Each participant voluntarily provided written informed consent before participating." Authors that fail to submit an Ethics statement will be asked to resubmit the manuscripts, which may delay publication.

2.3.3 Statistics reporting

JASPE encourages authors to report precise p-values. When possible, quantify findings and present them with appropriate indicators of measurement error or uncertainty (such as confidence intervals). Use normal text (i.e., non-capitalized, non-italic) for statistical term "p".

2.3.4. 'Acknowledgements' and 'Conflict of Interest' (optional)

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in the 'Acknowledgements' section. If applicable, in 'Conflict of Interest' section, authors must clearly disclose any grants, financial or material supports, or any sort of technical assistances from an institution, organization, group or an individual that might be perceived as leading to a conflict of interest.

2.4. References

References should be placed on a new page after the standard title written in upper and lower case letters, bold.

All information needed for each type of must be present as specified in guidelines. Authors are solely responsible for accuracy of each reference. Use authoritative source for information such as Web of Science, Medline, or PubMed to check the validity of citations.

2.4.1. References style

JASPE adheres to the American Psychological Association 6th Edition reference style. Check "American Psychological Association. (2009). Concise rules of APA style. American Psychological Association." to ensure the manuscripts conform to this reference style. Authors using EndNote® to organize the references must convert the citations and bibliography to plain text before submission.

2.4.2. Examples for Reference citations

One work by one author

- ✓ In one study (Reilly, 1997), soccer players
- ✓ In the study by Reilly (1997), soccer players
- ✓ In 1997, Reilly's study of soccer players

Works by two authors

- ✓ Duffield and Marino (2007) studied
- ✓ In one study (Duffield & Marino, 2007), soccer players
- ✓ In 2007, Duffield and Marino's study of soccer players

Works by three to five authors: cite all the author names the first time the reference occurs and then subsequently include only the first author followed by et al.

- ✓ First citation: Bangsbo, Iaia, and Krstrup (2008) stated that
- ✓ Subsequent citation: Bangsbo et al. (2008) stated that

Works by six or more authors: cite only the name of the first author followed by et al. and the year

- ✓ Krstrup et al. (2003) studied
- ✓ In one study (Krstrup et al., 2003), soccer players

Two or more works in the same parenthetical citation: Citation of two or more works in the same parentheses should be listed in the order they appear in the reference list (i.e., alphabetically, then chronologically)

- ✓ Several studies (Bangsbo et al., 2008; Duffield & Marino, 2007; Reilly, 1997) suggest that

2.4.3. Examples for Reference list

Journal article (print):

Nepocatych, S., Balilionis, G., & O'Neal, E. K. (2017). Analysis of dietary intake and body composition of female athletes over a competitive season. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(2), 57-65. doi: 10.26773/mjssm.2017.09.008

Duffield, R., & Marino, F. E. (2007). Effects of pre-cooling procedures on intermittent-sprint exercise performance in warm conditions. *European Journal of Applied Physiology*, 100(6), 727-735. doi: 10.1007/s00421-007-0468-x

Krstrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697-705. doi: 10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32

Journal article (online; electronic version of print source):

Williams, R. (2016). Krishna's Neglected Responsibilities: Religious devotion and social critique in eighteenth-century North India [Electronic version]. *Modern Asian Studies*, 50(5), 1403-1440. doi:10.1017/S0026749X14000444

Journal article (online; electronic only):

Chantavanich, S. (2003, October). Recent research on human trafficking. *Kyoto Review of Southeast Asia*, 4. Retrieved November 15, 2005, from <http://kyotoreview.cseas.kyoto-u.ac.jp/issue/issue3/index.html>

Conference paper:

Pasadilla, G. O., & Milo, M. (2005, June 27). *Effect of liberalization on banking competition*. Paper presented at the conference on Policies to Strengthen Productivity in the Philippines, Manila, Philippines. Retrieved August 23, 2006, from <http://siteresources.worldbank.org/INTPHILIPPINES/Resources/Pasadilla.pdf>

Encyclopedia entry (print, with author):

Pittau, J. (1983). Meiji constitution. In *Kodansha encyclopedia of Japan* (Vol. 2, pp. 1-3). Tokyo: Kodansha.

Encyclopedia entry (online, no author):

Ethnology. (2005, July). In *The Columbia encyclopedia* (6th ed.). New York: Columbia University Press. Retrieved November 21, 2005, from <http://www.bartleby.com/65/et/ethnolog.html>

Thesis and dissertation:

Pyun, D. Y. (2006). *The proposed model of attitude toward advertising through sport*. Unpublished Doctoral Dissertation. Tallahassee, FL: The Florida State University.

Book:

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*: Human kinetics.

Chapter of a book:

Kellmann, M. (2012). Chapter 31-Overtraining and recovery: Chapter taken from Routledge Handbook of Applied Sport Psychology ISBN: 978-0-203-85104-3 *Routledge Online Studies on the Olympic and Paralympic Games* (Vol. 1, pp. 292-302).

Reference to an internet source:

Agency. (2007). Water for Health: Hydration Best Practice Toolkit for Hospitals and Healthcare. Retrieved 10/29, 2013, from www.rcn.org.uk/news/events/hydration

2.5. Tables

All tables should be included in the main manuscript file, each on a separate page right after the Reference section.

Tables should be presented as standard MS Word tables.

Number (Arabic) tables consecutively in the order of their first citation in the text.

Tables and table headings should be completely intelligible without reference to the text. Give each column a short or abbreviated heading. Authors should place explanatory matter in footnotes, not in the heading. All abbreviations appearing in a table and not considered standard must be explained in a footnote of that table. Avoid any shading or coloring in your tables and be sure that each table is cited in the text.

If you use data from another published or unpublished source, it is the authors' responsibility to obtain permission and acknowledge them fully.

2.5.1. Table heading

Table heading should be written above the table, in Title Case, and without a full stop at the end of the heading. Do not use suffix letters (e.g., Table 1a, 1b, 1c); instead, combine the related tables. See example:

- ✓ **Table 1.** Repeated Sprint Time Following Ingestion of Carbohydrate-Electrolyte Beverage

2.5.2. Table sub-heading

All text appearing in tables should be written beginning only with first letter of the first word in all capitals, i.e., all words for variable names, column headings etc. in tables should start with the first letter in all capitals. Avoid any formatting (e.g., bold, italic, underline) in tables.

2.5.3. Table footnotes

Table footnotes should be written below the table.

General notes explain, qualify or provide information about the table as a whole. Put explanations of abbreviations, symbols, etc. here. General notes are designated by the word *Note* (italicized) followed by a period.

- ✓ *Note.* CI: confidence interval; Con: control group; CE: carbohydrate-electrolyte group.

Specific notes explain, qualify or provide information about a particular column, row, or individual entry. To indicate specific notes, use superscript lowercase letters (e.g. ^{a,b,c}), and order the superscripts from left to right, top to bottom. Each table's first footnote must be the superscript ^a.

- ✓ ^aOne participant was diagnosed with heat illness and n = 19.^bn = 20.

Probability notes provide the reader with the results of the texts for statistical significance. Probability notes must be indicated with consecutive use of the following symbols: * † ‡ § ¶ || etc.

- ✓ *P<0.05, †p<0.01.

2.5.4. Table citation

In the text, tables should be cited as full words. See example:

- ✓ Table 1 (first letter in all capitals and no full stop)
- ✓ ...as shown in Tables 1 and 3. (citing more tables at once)
- ✓ ...result has shown (Tables 1-3) that... (citing more tables at once)
- ✓in our results (Tables 1, 2 and 5)... (citing more tables at once)

2.6. Figures

On the last separate page of the main manuscript file, authors should place the legends of all the figures submitted separately.

All graphic materials should be of sufficient quality for print with a minimum resolution of 600 dpi. JASPE prefers TIFF, EPS and PNG formats.

If a figure has been published previously, acknowledge the original source and submit a written permission from the copyright holder to reproduce the material. Permission is required irrespective of authorship or publisher except for documents in the public domain. If photographs of people are used, either the subjects must not be identifiable or their pictures must be accompanied by written permission to use the photograph whenever possible permission for publication should be obtained.

Figures and figure legends should be completely intelligible without reference to the text.

The price of printing in color is 50 EUR per page as printed in an issue of JASPE.

2.6.1. Figure legends

Figures should not contain footnotes. All information, including explanations of abbreviations must be present in figure legends. Figure legends should be written below the figure, in sentence case. See example:

- ✓ **Figure 1.** Changes in accuracy of instep football kick measured before and after fatigued. SR – resting state, SF – state of fatigue, * $p>0.01$, † $p>0.05$.

2.6.2. Figure citation

All graphic materials should be referred to as Figures in the text. Figures are cited in the text as full words. See example:

- ✓ Figure 1
 - ✗ figure 1
 - ✗ Figure 1.
 - ✓exhibit greater variance than the year before (Figure 2). Therefore...
 - ✓as shown in Figures 1 and 3. (citing more figures at once)
 - ✓result has shown (Figures 1-3) that... (citing more figures at once)
 - ✓in our results (Figures 1, 2 and 5)... (citing more figures at once)

2.6.3. Sub-figures

If there is a figure divided in several sub-figures, each sub-figure should be marked with a small letter, starting with a, b, c etc. The letter should be marked for each subfigure in a logical and consistent way. See example:

- ✓ Figure 1a
- ✓ ...in Figures 1a and b we can...
- ✓ ...data represent (Figures 1a-d)...

2.7. Scientific Terminology

All units of measures should conform to the International System of Units (SI).

Measurements of length, height, weight, and volume should be reported in metric units (meter, kilogram, or liter) or their decimal multiples.

Decimal places in English language are separated with a full stop and not with a comma. Thousands are separated with a comma.

Percentage	Degrees	All other units of measure	Ratios	Decimal numbers
✓ 10%	✓ 10°	✓ 10 kg	✓ 12:2	✓ 0.056
✗ 10 %	✗ 10 °	✗ 10kg	✗ 12 : 2	✗ .056

Signs should be placed immediately preceding the relevant number.

✓ 45±3.4	✓ p<0.01	✓ males >30 years of age
✗ 45 ± 3.4	✗ p < 0.01	✗ males > 30 years of age

2.8. Latin Names

Latin names of species, families etc. should be written in italics (even in titles). If you mention Latin names in your abstract they should be written in non-italic since the rest of the text in abstract is in italic. The first time the name of a species appears in the text both genus and species must be present; later on in the text it is possible to use genus abbreviations. See example:

✓ First time appearing: *musculus biceps brachii*

Abbreviated: *m. biceps brachii*



ISSN 1451-7485

Sport Mont Journal (SMJ) is a print (ISSN 1451-7485) and electronic scientific journal (eISSN 2337-0351) aims to present easy access to the scientific knowledge for sport-conscious individuals using contemporary methods. The purpose is to minimize the problems like the delays in publishing process of the articles or to acquire previous issues by drawing advantage from electronic medium. Hence, it provides:

- Open-access and freely accessible online;
- Fast publication time;
- Peer review by expert, practicing researchers;
- Post-publication tools to indicate quality and impact;
- Community-based dialogue on articles;
- Worldwide media coverage.

SMJ is published three times a year, in February, June and October of each year. SMJ publishes original scientific papers, review papers, editorials, short reports, peer review - fair review, as well as invited papers and award papers in the fields of Sports Science and Medicine, as well as it can function as an open discussion forum on significant issues of current interest.

SMJ covers all aspects of sports science and medicine; all clinical aspects of exercise, health, and sport; exercise physiology and biophysical investigation of sports performance; sport biomechanics; sports nutrition; rehabilitation, physiotherapy; sports psychology; sport pedagogy, sport history, sport philosophy, sport sociology, sport management; and all aspects of scientific support of the sports coaches from the natural, social and humanistic side.

Prospective authors should submit manuscripts for consideration in Microsoft Word-compatible format. For more complete descriptions and submission instructions, please access the Guidelines for Authors pages at the SMJ website: <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=page&p=51>. Contributors are urged to read SMJ's guidelines for the authors carefully before submitting manuscripts. Manuscripts submissions should be sent in electronic format to sportmont@ac.me or contact following Editors:

Dusko BJELICA, *Editor-in Chief* – dbjelica@ac.me

Zoran MILOSEVIC, *Editor-in Chief* – zoranais@eunet.rs

Jovan GARDASEVIC, *Managing Editor* – jovan@ac.me

Publication date: Winter issue – February 2019
Summer issue – June 2019
Autumn issue – October 2019

University of Montenegro

Cetinjska br.2
81 000 Podgorica
Montenegro

E-mail:
rektor@ac.me
rektorat@ac.me

Phone: + 382 20 414 255
Fax: + 382 20 414 230

Web:
www.ucg.ac.me



The University of Montenegro is the leading higher education and research institution in Montenegro. It is a public institution, established by the state, operating as a unique legal entity represented by the Rector. It is an integrated university organized on the model of the most European universities. Organizational units are competent for provision of study programmes, scientific-research and artistic work, use of allocated funds and membership in professional associations.

Since its foundation, the University of Montenegro has continuously been conducting reforms in the area of education and research, while since 2003 in line with the trends in EHEA. After adoption of the Bologna Declaration, University of Montenegro organized systematic preparation of documents aligned with it. Already in 2003, the experimental teaching programme started and today, all studies are organised in line with the Bologna principles. During the last two years systematic reforms of the University's study programmes have been conducted in order to harmonize domestic higher education system with European standards and market needs to highest extent.

The University of Montenegro has unique academic, business and development objectives. It comprises 19 faculties and two research institutes. The seat of the UoM is in Podgorica, the capital city, while university units are located in eight Montenegrin towns. The University support services and centers (advisory services, accounting department, international cooperation, career orientation) are located in the Rectorate.

Academic community of University of Montenegro is aware of the importance of its functioning for further development of the state and wider region. It has been so far, and will be in the future, the leader in processes of social and cultural changes, along with the economic development.

In the aspect of attaining its mission, University of Montenegro is oriented towards the priority social needs of the time in which it accomplishes its mission; open for all the students and staff exclusively based on their knowledge and abilities; dedicated to preservation of multicultural and multi-ethnic society in Montenegro; entrepreneurial in stimulating social and economic application of supreme achievements within the scope of its activities.

In 2015/16 there were a total of 1.192 employees at UoM, 845 of which were engaged in teaching. In the same year there were 20.236 students registered at all three cycles of studies.

Internationalization is high on the agenda of UoM priorities, thus it has participated in a number of international projects – over 50 projects funded under the Tempus programme, over 15 Erasmus Mundus Action 2 projects for student mobility, a number of projects under FP7 funding scheme or IPA supported projects, Erasmus + capacity building and International credit mobility projects and other.

For more information about University of Montenegro, please visit our website www.ucg.ac.me or send e-mail to pr.centar@ac.me.





USEFUL CONTACTS

Editorial enquiries and journal proposals:

Dusko Bjelica
Stevo Popovic
Editors-in-Chief
Email: office@mjssm.me

Selcuk Akpinar
Executive Editor
Email: office@mjssm.me

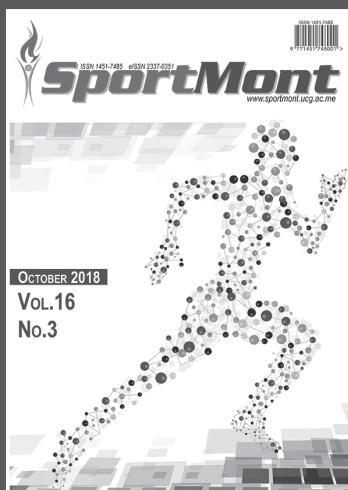
Marketing enquiries:
Jovan Gardasevic
Marketing Manager
Email: administration@mjssm.me

Sports Science and Medicine Journals from Montenegrin Sports Academy

We have expanded the quality of our journals considerably over the past years and can now claim to be the market leader in terms of breadth of coverage.

As we continue to increase the quality of our publications across the field, we hope that you will continue to regard MSA journals as authoritative and stimulating sources for your research. We would be delighted to receive your comments and suggestions, mostly due to the reason your proposals are always welcome.

Look Inside!



Sport Mont Journal

Editors-in-Chief: **Dusko Bjelica**, Montenegro; **Zoran Milosevic**, Serbia
Managing Editor: **Jovan Gardasevic**, Montenegro

Volume 16, 2018, 3 issues per year; Print ISSN: 1451-7485, Online ISSN: 2337-0351

Sport Mont Journal is a scientific journal that provides: Open-access and freely accessible online; Fast publication time; Peer review by expert, practicing researchers; Post-publication tools to indicate quality and impact; Community-based dialogue on articles; Worldwide media coverage. SMJ is published three times a year, in February, June and October of each year. SMJ publishes original scientific papers, review papers, editorials, short reports, peer review - fair review, as well as invited papers and award papers in the fields of Sports Science and Medicine, as well as it can function as an open discussion forum on significant issues of current interest.

www.sportmont.ucg.ac.me



Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine

Editors-in-Chief: **Dusko Bjelica**, Montenegro; **Stevo Popovic**, Montenegro
Executive Editor: **Selçuk Akpinar**, Turkey
Associate Editors: **Mehmet Uygur**, USA; **Catalina Casaru**, USA; and **Predrag Bozic**, Serbia

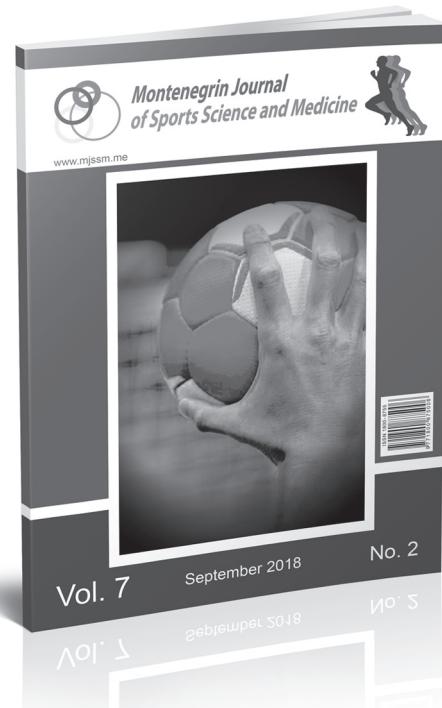
Volume 7, 2018, 2 issues per year; Print ISSN: 1800-8755, Online ISSN: 1800-8763

Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine (MJSSM) is published biannually, in September and March of each year. MJSSM publishes original scientific papers, review papers, editorials, short reports, peer review - fair review, as well as invited papers and award papers in the fields of Sports Science and Medicine, as well as it can function as an open discussion forum on significant issues of current interest. MJSSM covers all aspects of sports science and medicine; all clinical aspects of exercise, health, and sport; exercise physiology and biophysical investigation of sports performance; sport biomechanics; sports nutrition; rehabilitation, physiotherapy; sports psychology; sport pedagogy, sport history, sport philosophy, sport sociology, sport management; and all aspects of scientific support of the sports coaches from the natural, social and humanistic side.

www.mjssm.me



MONTENEGRIN JOURNAL OF SPORTS SCIENCE AND MEDICINE



ISSN 1800-8755

CALL FOR CONTRIBUTIONS

Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine (MJSSM) is a print (ISSN 1800-8755) and electronic scientific journal (eISSN 1800-8763) aims to present easy access to the scientific knowledge for sport-conscious individuals using contemporary methods. The purpose is to minimize the problems like the delays in publishing process of the articles or to acquire previous issues by drawing advantage from electronic medium. Hence, it provides:

- Open-access and freely accessible online;
- Fast publication time;
- Peer review by expert, practicing researchers;
- Post-publication tools to indicate quality and impact;
- Community-based dialogue on articles;
- Worldwide media coverage.

MJSSM is published biannually, in September and March of each year. MJSSM publishes original scientific papers, review papers, editorials, short reports, peer review - fair review, as well as invited papers and award papers in the fields of Sports Science and Medicine, as well as it can function as an open discussion forum on significant issues of current interest.

MJSSM covers all aspects of sports science and medicine; all clinical aspects of exercise, health, and sport; exercise physiology and biophysical investigation of sports performance; sport biomechanics; sports nutrition; rehabilitation, physiotherapy; sports psychology; sport pedagogy, sport history, sport philosophy, sport sociology, sport management; and all aspects of scientific support of the sports coaches from the natural, social and humanistic side.

Prospective authors should submit manuscripts for consideration in Microsoft Word-compatible format. For more complete descriptions and submission instructions, please access the Guidelines for Authors pages at the MJSSM website: <http://www.mjssm.me/?sekacija=page&p=51>. Contributors are urged to read MJSSM's guidelines for the authors carefully before submitting manuscripts. Manuscripts submissions should be sent in electronic format to office@mjssm.me or contact following Editors:

Dusko BJELICA, Editor-in Chief – dbjelica@ac.me

Stevo POPOVIC, Editor-in Chief – stevop@ac.me

Selçuk AKPINAR, Executive Editor – sakpinar@nevsehir.edu.tr

Publication date: Spring issue – March 2019
Autumn issue – September 2019



**Faculty for sport
and physical education
NIKŠIĆ**



Phone: + 382 40 235 204; Fax: + 382 40 235 207, +382 40 235 200
E-mail: fakultetzasportnk@ac.me; Web: www.ucg.ac.me/sport

Znanje i zdravlje!



Univerzitet Crne Gore

UNIVERZITET CRNE GORE PRAVNI FAKULTET – PODGORICA

UNIVERZITET
CRNE GORE



Faculty of Law was founded on October 27th, 1972 in Podgorica as a scientific and artistic educational institution, in which educational and research work was organized in the area of law and similar social studies. While making into law the establishment of this institution, Assembly of Socialistic Republic of Montenegro highlighted that "The establishment of this institution of high education is necessary for meeting overall demands of the society of the Republic". Faculty of Law is one of the founding fathers of the University of Montenegro.

During the forty-five years of its existence Faculty of Law grew to a modern, contemporary, scientific and artistic educational institution. Forty-five generations studied at the faculty. About 17.000 students enrolled at the faculty and 4285 students graduated from the faculty. About 15 percent of the students studied abroad. Part of the best students continued postgraduate and doctoral studies at prominent university centers. Most of the former students stayed in Montenegro due to family ties. 88 professors and associates worked at the faculty, out of whom there were 26 guest professors. Today most of the professors and cadre at the faculty are former students.

Faculty organizes graduate and postgraduate studies. There

are teaching and cadre resources for organizing specialist and doctoral studies in all the areas of law.

As a university branch Faculty of Law realizes a big number of its planned aims and tasks and finds soulutions for many important questions of cadre organization, technical and material problems. With the help of the University of Montenegro, faculty largely develops the international corporation net.

Faculty follows world trends and achievements in the area of high education with the aim to coordinate its work with European and world demands. This year faculty made the first steps in realization of Bologna declaration. There is enough cadre for all the necessary teaching at the faculty.

The faculty was founnded because of expression of need to reach the neccessary standard for socio-economic, political, cultural and social development of Montenegro. During its overall existence faculty shared the fate with Montenegrin society. It will continue to do so by making steps towards implementing new practises and creating new relations, with the help of implementatation of modern European trends .

The faculty is a complex organization and managing institution nowadays.



Faculty of Economics *University of Montenegro*

The Faculty of Economics celebrated its 57th anniversary this year, and it is the oldest higher education institution in the country. Since its establishment, 8,630 students graduated at our Faculty.

Today, Faculty of Economics is a largely interdisciplinary institution, characterized by expressed dynamism in its work. Employees at the Faculty are dedicated to constant improvements and enhancements, all in accordance with the needs brought by the changes.

We provide our students with the best theoretical and practical knowledge, enabling them to develop critical spirit in approaching economic phenomena and solving concrete problems in daily work. From September 2017, at the Faculty, the new generation will start a 3 + 2 + 3 study, which will improve the quality of studying.

Development of Faculty of Economics in the coming period will follow the vision of development of the University of Montenegro, pursuing full achievement of its mission

Comprehensive literature, contemporary authors and works have always been imperative in creation of new academic directions at Faculty of Economics, which will form the basis of our future.

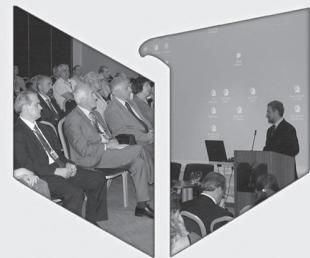
Faculty and its employees are dedicated to developing interest in strengthening the entrepreneurial initiative, creative and interdisciplinary approach among young people, using modern teaching and research methods. In this regard, the Faculty has modern textbooks and adequate IT technology, which supports the objectives set.





www.ucg.ac.me/mf

UNIVERSITY OF MONTENEGRO FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING Podgorica



Mechanical engineering studies in Montenegro started during the school year 1970/71. On April 15th, within the Technical Faculty, the Department of Mechanical Engineering was formed. The Department of Mechanical Engineering of the Technical Faculty was transformed in 1978 into the Faculty of Mechanical Engineering, within the University "Veljko Vlahović". Since 1992 the Faculty of Mechanical Engineering is an autonomous University unit of the University of Montenegro. It is situated in Podgorica.

The University of Montenegro is the only state university in the country, and the Faculty of Mechanical Engineering is the only faculty in Montenegro from the field of mechanical engineering.

Activities of the Faculty of Mechanical Engineering can be divided into three fields: teaching, scientific-research work and professional work.

Two study programmes were accredited within the Faculty of Mechanical Engineering:

- Academic study programme MECHANICAL ENGINEERING
- Academic study programme ROAD TRAFFIC

The study programmes are realised according to the Bologna system of studies in accordance to the formula 3+2+3.

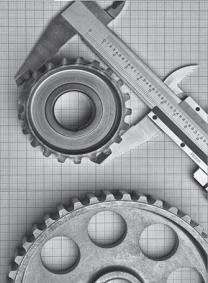
On the study program Mechanical Engineering it is possible to study next modules:

- Mechanical Engineering – Production
- Applied Mechanics and Construction
- Energetics
- Energy Efficiency
- Mechatronics
- Quality



At the Faculty of Mechanical Engineering, as organisational units, there are centres and laboratories through which scientific-research and professional work is done:

- Centre for Energetics
- Centre for Vehicles
- Centre for Quality
- Centre for Construction Mechanics
- Centre for Traffic and Mechanical Engineering Expertise
- Centre for transport machines and metal constructions
- 3D Centre
- Didactic Centre – Centre for Automation and Mechatronics training
- European Information and Innovation Centre
- Cooperation Training Centre
- Laboratory for Metal Testing
- Laboratory for Turbulent Flow Studies
- Laboratory for Vehicle Testing
- Laboratory for Attesting of Devices on the Technical Examination Line



CIP – Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISSN 2536-569X
COBISS.CG-ID 33826832

16th Annual Scientific Conference
of Montenegrin Sports Academy

**"Sport, Physical Activity and Health:
Contemporary Perspectives"**

<http://www.csakademija.me/conference/>



4th - 7th April 2019,
Dubrovnik - Croatia