

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

Morphological and Functional Characteristics of Army Recruits and Professional Soldiers of Montenegro Armed Forces

Boris Banjevic¹¹Army of Montenegro, Airforce military of Montenegro, Podgorica, Montenegro**Abstract**

The results of kineziology research in the armed forces of the region and world indicate the existence of differences in morphological and functional space of soldiers compared to ethnographical area, age, military speciality and formation arrangement. The aim of this research is to determine the status and possible differences in morphological and functional characteristics with recruits and professional soldiers of Montenegro Armed Forces. The sample of examinees was made of 50 soldiers being 18-25 years old, divided into two groups: 25 recruits from the Training Center in Danilovgrad and 25 professional soldiers of the Navy and Infantry Battalion of Montenegro Armed Forces. The sample of measures was made of the following morphological and functional indicators: body height, body mass, waist size, hips size, chest size, thigh size, forearm size, abdomen skinfold, chest skinfold, thigh skinfold, body mass index, body fluid percentage, waist-hip ratio, forced volume vital capacity, forced expiratory volume in 1 second, the ratio of forced expiratory volume in 1 second and forced vital capacity and peak expiratory flow. The central and dispersion parameters of variables have been calculated, and for determining the differences in morphological and functional characteristics, the t-test has been applied for small independent samples. Statistically significant differences between the sub-samples of examinees have been determined in the morphological variables of waist size and forearm size, therefore it has been concluded that there's a high coincidence with the majority of morphological and functional parameters. The stated results confirm the need to conduct the research in Montenegro Armed Forces, in order to examine the status and possible existence of morphological and functional differences of soldiers with reference to their age, branch of armed services and military speciality.

Keywords: *Morphological Characteristics, Functional Characteristics, Differences, Recruits, Soldiers*

Uvod

Ljudski faktor, sa morfološkim obilježjima, te motoričkim i funkcionalnim sposobnostima, bio je i ostao jedan od najvažnijih ciljeva i kvaliteta u nacionalnim odbranama širom sveta, bez obzira na savremenu borbenu tehnologiju (Marić i sar., 2013). Prilikom selekcije regruta i potencijalnih kadeta, kao i tokom obuke, analiza morfološkog statusa nam govori da je problem sa prekomjernom težinom i viškom masnog tkiva prilično aktuelan

(Crawford et al, 2011). Takvo stanje ljudstva u morfološkom smislu, na osnovu istraživanja širom svijeta, direktna je posljedica neadekvatne ishrane i nedovoljne fizičke aktivnosti, što u perspektivi utiče na funkcionalne sposobnosti, a u kasnijim životnim razdobljima ozbiljno ugrožava zdravstveni status pojedinca (Kyrolainen et al., 2008). Osposobljen i obučen ne može biti nijedan vojnik koji nije u stanju, zahvaljujući svojim antropološkim sposobnostima i karakteristikama obavljati svakodnevne ili van-

Correspondence:

**Montenegro
Sport**B. Banjević
Army of Montenegro, Airforce military of Montenegro, Military airport "Knjaz Danilo" Podgorica, Montenegro
E-mail: boris.banjevic@gmail.com

redne zadatke pod povećanim opterećenjem i povećanim zahtjevima na kompletan antropološki status organizma. Spremnost vojnika za izvršavanje višenamjenskih zadataka, treba definisati između ostalog i visokim ili optimalnim stanjem funkcionalnih sposobnosti i poželjnim morfološkim proporcijama tjelesnog sastava (Banjević, 2012).

Morfološke karakteristike opisuju građu tijela vojnika na temelju većeg broja antropometrijskih podataka (Jukić i sar., 2008). Postoje različita mišljenja oko idealne kompozicije tijela za profesionalne vojnike, kako bi se optimizirala fizička pripremljenost neophodna za izvršavanje višenamjenskih vojnih zadataka (Crawford et al., 2011). Pošto testovi fizičke spremnosti nisu savršen pokazatelj kondicionih potencijala, niti su ti potencijali savršen pokazatelj sposobnosti za obavljanje konkretne vojne dužnosti, standard nivoa tjelesnih masti na primjer, bio bi dodatni pokazatelj nivoa fizičke aktivnosti i sposobnosti za određeni nivo željenih fizičkih performansi. Štaviše, čak i sa adekvatnim nivoom kondicionih kapaciteta, neprikladno visok nivo tjelesnih masti, može biti faktor rizika za kardiovaskularni sistem i mišićno-koštane povrede. Ovi rizici, barem u vojsci i ostalim bezbjedonosnim službama opravdavaju postojanje standarda veličine i sastava tijela, pored standarda fitnesa (Vogel & Friedl, 1992).

Funkcionalna dijagnostika omogućava uvid u pojedine fiziološke i biohemijske karakteristike organizma vojnika. Za procjenu strukturalno funkcionalnih karakteristika respiracijskog sistema, koriste se spirometrijski testovi (Jukić i sar., 2008). Testovi pulmonarne funkcije (PFTs-Pulmonary Function Tests) se obično koriste za procjenu respiratornog statusa i oni su postali dio rutinskog zdravstvenog ispitivanja kod respiratorne, radne i sportske medicin-e (Kaur, Subhedar, Dave, Mishra, & Sharma, 2015). U njegovom istorijskom istraživanju, John Hutchinson (pronalazač spirometra) je utvrdio da su godište i visina najvažnije antropometrijske odrednice funkcije pluća, i od tada su mnoga istraživanja potvrdila da se funkcija pluća povećava sa visinom i smanjuje sa godinama starosti (American Thoracic Society). Iako je uticaj tjelesne težine na funkciju pluća vidljiv, dodatno odstupanje je objašnjeno pomoću indeksa tjelesne mase BMI (body mass index). Funkcija pluća se smanjuje na obje krajnosti težine, tj. mršavost ili gojaznost (Dockery et al., 1985). Malo istraživanja je razmatralo veličinu mase tjelesnih masti (FM) i bezmasne mase (FFM) u odnosu na funkciju pluća. Za masu tjelesnih masti je uočeno da se negativno povezuje sa funkcijom pluća, posebno kod veoma gojaznih osoba, dok se pozitivno povezuje za bezmasnu masu (De Lorenzo et al., 2001).

U novije vrijeme se nekoliko studija kod nas i u svijetu bavilo sagledavanjem morfoloških pokazatelja i funkcionalnih karakteristika vojnika (Marriot & Scott, 1992; Collins, Hoberty, Walker, Fletcher, & Peiris, 1995; Raković-Savčić, 1999; Harik-Khan, Wise, & Fleg, 2001; Babcock, Kirby, McCarroll, & Devor, 2006; Lučić & Aračić, 2008; Jukić i sar., 2008; Marić & Krsmanović, 2010; Banjević, 2012; Abt et al., 2016). Na osnovu navedenih istraživanja, utvrđeno je da se javljaju značajne razlike u morfološkom i funkcionalnom prostoru u odnosu na etnografska područja, kao i specifičnosti formacijske, starosne i specijalističke strukture u vojskama regiona i svijeta. U skladu sa tim, kao i potrebom adekvatne selekcije i provjere određenih morfoloških i funkcionalnih standarda prilikom prijema regruta u Vojsku Crne Gore, postavljen je i cilj ovog istraživanja. On podrazumijeva utvrđivanje stanja i definisanje eventualnih razlika u morfološkim karakteristikama i funkcionalnim sposobnostima regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore. Ostvarivanjem postavljenog cilja, ukazaće se na eventualno postojanje razlika u morfološkim i funkcionalnim pokazateljima navedenih kategorija u vojsci, donijeće se zaključci bitni sa aspekta uvida u stanje navedenih karakteristika vojnika i dati smjernice za dalja istraživanja po pitanju navedene problematike.

Metod

U pogledu vremenske određenosti istraživanje je transversalno-karakterno, a sastoji se u jednokratnom mjerenju odgovarajućih morfoloških i funkcionalnih karakteristika regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore.

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sačinjavali su regruti i profesionalni pripadnici VCG starosne dobi 18-25 godina. Ukupan broj ispitanika je 50 i podijeljeni su na dva subuzorka. Prvi subuzorak je činilo 25 regruta iz Centra za obuku u Danilovgradu, dok je drugi subuzorak činilo 25 profesionalnih pripadnika iz Pješadijskog bataljona i Mornarice.

Uzorak mjera

Mjerenje je sprovedeno u posebno pripremljenim prostorijama kasarni u Danilovgradu, Kolašinu i Baru, a ispitanici su bila odjeveni u sportskoj opremi predviđenoj za realizaciju časa fizičke obuke. Uzorak mjera su činili sljedeći morfološki i funkcionalni pokazatelji: visina tijela, masa tijela, obim struka, obim kukova, obim grudnog koša, obim natkoljenice, obim podlaktice, kožni nabor trbuha, kožni nabor grudi, kožni nabor natkoljenice, indeks tjelesne mase, procenat tjelesnih masti, koeficijent odnosa struka i kukova, forsirani vitalni kapacitet, forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi, odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u prvoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta i vršni izdisajni protok. Za procjenu morfološkog statusa koristili su se sljedeći mjerni instrumenti: antropometar po Martinu, klizni šestar po Martinu, metalna mjerna traka i kaliper tipa John Bull. Parametri tjelesne strukture su izračunati prema sljedećem: indeks tjelesne mase BMI = Tjelesna masa (kg) / Tjelesna visina (m²); procenat tjelesnih masti PTM = 4,95 / gustina tijela - 4,50; koeficijent odnosa struka i kukova KSK = obim struka / obim kukova. Parametri funkcionalnih sposobnosti su dobijeni putem spirometrije. Antropometrijsko mjerenje je sprovedeno uz poštovanje osnovnih pravila i principa vezanih za izbor mjernih instrumenata i tehnike mjerenja, koji su standardizovani prema uputstvima Inernacionalnog biološkog programa (IBP). Parametri tjelesne strukture su izračunati na osnovu Protokola priručnika za procjenu fizičke forme povezane sa zdravljem (Kaminsky, 2013). Spirometrijsko testiranje je realizovano u skladu sa Protokolom dijagnostike funkcionalnih sposobnosti vojnika (Jukić i sar., 2008).

Metode obrade podataka

Dobijeni rezultati su najprije uređeni, a zatim statistički obrađeni na personalnom računaru pod softverskim statističkim paketom SPSS 20.0. Podaci su obrađeni postupcima deskriptivne i komparativne statističke procedure. Izračunati su centralni i disperzioni parametri varijabli, a za utvrđivanje razlika u morfološkim i funkcionalnim karakteristikama između regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore, primijenjen je t-test za male nezavisne uzorke, sa statističkom značajnošću od $p < 0.05$.

Rezultati

U tabelama 1-4 prikazani su osnovni statistički deskriptivni parametri morfoloških i funkcionalnih karakteristika regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore. Izračunate su sljedeće mjere centralne i disperzione tendencije: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (S.D.), varijansa (Variance), minimalne (Min) i maksimalne (Max) vrijednosti, koeficijenti nagnutosti (Skewness) i zakrivljenosti (Kurtosis).

Uvidom u rezultate deskriptivne statistike parametara morfoloških varijabli regruta Vojske Crne Gore, prikazanih u Tabeli 1, utvrđena je diskriminativnost mjerenja analizom standardnih koeficijentata asimetrije. Vrijednost skjunisa za varijable kožni nabor natkoljenice i koeficijent struka i kukova, ukazuje na negativnu

asimetriju sa dominacijom viših rezultata, dok je kod ostalih varijabli vidljiva pozitivna asimetrija, pa se zaključuje da su rezultati u zonama slabijih vrijednosti sa normalnom ili umjerenom asimetrijom. Negativna vrijednost kurtosisa za varijable obim struka, kožni nabor natkoljenice i koeficijent struka i kukova, ukazuje na odstupanja u pravcu platikurtične krive (heterogenost rezultata),

odnosno na izraženiju diskriminativnost među ispitanicima, dok njegova pozitivna vrijednost za preostale varijable ukazuje na leptokurtičnost (homogenost rezultata). U mjerama obim grudnog koša (Stat=4.45) i indeks tjelesne mase (Stat=4.64) možemo konstatovati da su regruti Vojske Crne Gore najhomogeniji (izrazita leptokurtičnost).

Tabela 1. Centralni i disperzioni parametri morfoloških varijabli regruta Vojske Crne Gore

Variable	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat	SE	Stat	SE
Visina tijela	165.9	199.0	180.9	7.54	56.96	.310	.464	.071	.902
Masa tijela	64.0	129.0	84.0	14.27	203.78	1.44	.464	2.80	.902
Obim struka	72.0	112.0	87.6	10.15	103.17	.575	.464	-3.55	.902
Obim kukova	79.0	110.0	90.4	7.45	55.58	.742	.464	.528	.902
Obim grudnog koša	91.5	127.0	100.7	7.87	61.99	1.90	.464	4.45	.902
Obim natkoljenice	51.5	72.0	58.3	4.89	24.00	1.10	.464	1.23	.902
Obim podlaktice	25.0	33.0	28.1	1.77	3.16	.789	.464	1.20	.902
Kožni nabor trbuha	8.0	40.0	17.8	7.62	58.16	1.18	.464	1.61	.902
Kožni nabor grudi	4.0	10.0	5.5	1.50	2.26	1.79	.464	3.02	.902
Kožni nabor natkoljenice	4.0	14.0	8.5	2.51	6.34	-.051	.464	-.401	.902
Indeks tjelesne mase	20.8	37.3	25.6	3.43	11.80	1.74	.464	4.64	.902
Procenat tjelesnih masti	3.8	17.4	8.5	3.02	3.17	1.04	.464	1.61	.902
Koeficijent struka i kukova	0.8	1.04	0.9	.048	.002	-.669	.464	-.404	.902

Legenda: Min – minimalan rezultat; Max – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; SD – standarda devijacija; Variance – varijansa; Skwness – koeficijent nagnutosti; Kurtosis – koeficijent zakrivljenosti.

Daljom inspekcijom rezultata u Tabeli 2, koji se odnose na funkcionalne pokazatelje regruta Vojske Crne Gore, utvrđeno je sljedeće: vrijednosti skjunisa za varijable forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi i odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta, ukazuju na negativnu

asimetriju sa dominacijom boljih rezultata, dok su za preostale varijable rezultati u zonama slabijih vrijednosti; negativna vrijednost kurtosisa za varijablu forsirani vitalni kapacitet ukazuje na platikurtičnost i heterogenost rezultata, dok se u ostalim slučajevima konstatuje leptokurtičnost i homogenost dobijenih vrijednosti.

Tabela 2. Centralni i disperzioni parametri funkcionalnih varijabli regruta Vojske Crne Gore

Variable	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat	SE	Stat	SE
FVC	4.2	6.8	5.4	0.70	.497	.435	.464	-.277	.902
FEV1	2.4	5.9	4.5	0.68	.468	-.812	.464	2.94	.902
FEV1/FVC	57.1	97.8	83.3	9.40	88.53	-1.30	.464	1.62	.902
PEF	2.5	12.5	7.9	2.29	5.28	.070	.464	1.26	.902

Legenda: FVC – forsirani vitalni kapacitet; FEV1 – forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi; FEV1/FVC – odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta; PEF – vršni izdisajni protok; Min – minimalan rezultat; Max – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; SD – standarda devijacija; Variance – varijansa; Skwness – koeficijent nagnutosti; Kurtosis – koeficijent zakrivljenosti.

Na osnovu rezultata morfoloških pokazatelja profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore prikazanih u Tabeli 3, uviđa se normalna raspodjela većine varijabli. Prema vrijednostima skjunisa dominantno je zastupljena pozitivna asimetrija sa izraženijim nižim i slabijim rezultatima, osim za varijable visina tijela i obim pod-

lakta, gdje se konstatuje negativna asimetrija sa boljim rezultatima. Koeficijent zakrivljenosti ukazuje na podjednaku zastupljenost heterogenih i homogenih rezultata, tj. na platikurtičnost i leptokurtičnost krive. Inspekcijom navedenih rezultata, utvrđuje se veoma izražena homogenost za varijablu kožni nabor grudi (Stat=6.31).

Tabela 3. Centralni i disperzioni parametri morfoloških varijabli profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore

Variable	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat	SE	Stat	SE
Visina tijela	170.5	190.6	182.3	6.31	39.82	-.347	.464	-.998	.902
Masa tijela	64.6	125.8	90.7	13.51	182.75	.717	.464	.455	.902
Obim struka	81.0	114.0	93.8	8.63	74.56	.638	.464	-.117	.902
Obim kukova	83.5	113.0	93.4	6.51	42.38	1.11	.464	2.31	.902

(nastavak na sledećoj strani)

(nastavak sa prethodne strane)

Variable	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat	SE	Stat	SE
Obim grudnog koša	94.0	119.0	103.5	7.64	58.40	.405	.464	-.107	.902
Obim natkoljenice	50.0	71.0	59.6	5.13	26.37	.362	.464	-.026	.902
Obim podlaktice	26.0	32.5	29.3	1.74	3.04	-.307	.464	-.656	.902
Kožni nabor trbuha	9.0	40.0	19.64	7.83	61.32	.773	.464	.273	.902
Kožni nabor grudi	3.0	10.0	5.1	1.36	1.86	1.80	.464	6.31	.902
Kožni nabor natkoljenice	4.0	18.0	7.0	3.77	14.24	1.75	.464	2.28	.902
Indeks tjelesne mase	22.3	37.2	27.3	3.58	12.85	.804	.464	.764	.902
Procenat tjelesnih masti	2.8	15.6	8.3	3.73	13.96	.443	.464	-.513	.902
Koeficijent struka i kukova	0.9	1.08	0.9	.003	.001	.060	.464	.009	.902

Legenda: Min – minimalan rezultat; Max – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Variance – varijansa; Skwness – koeficijent nagnutosti; Kurtosis – koeficijent zakrivljenosti.

Kada su u pitanju deskriptivni pokazatelji funkcionalnih parametara za subuzorak profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore, koji su prikazani u Tabeli 4, na osnovu vrijednosti skjunisa se konstatuje: za varijablu odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta, negativna asimetrija sa dominacijom boljih rezultata, a za preostale tri va-

rijable, pozitivna asimetrija sa dominacijom slabijih rezultata. Negativna vrijednost kurtosisa za varijable forsirani vitalni kapacitet i odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta, ukazuje na platikurtičnost i heterogenost rezultata. Kod ostalih varijabli se na osnovu pozitivnih vrijednosti kurtosisa zapažaju homogeni rezultati.

Tabela 4. Centralni i disperzioni parametri funkcionalnih varijabli profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore

Variable	Min	Max	Mean	SD	Variance	Skewness		Kurtosis	
						Stat	SE	Stat	SE
FVC	4.3	6.7	5.5	.604	.366	.030	.464	-.390	.902
FEV1	3.4	6.0	4.4	.646	.417	.801	.464	.292	.902
FEV1/FVC	64.5	96.6	80.9	9.28	86.24	-3.73	.464	-.776	.902
PEF	3.5	12.5	7.3	2.53	6.41	.551	.464	.022	.902

Legenda: FVC – forsirani vitalni kapacitet; FEV1 – forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi; FEV1/FVC – odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta; PEF – vršni izdisajni protok; Min – minimalan rezultat; Max – maksimalan rezultat; Mean – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Variance – varijansa; Skwness – koeficijent nagnutosti; Kurtosis – koeficijent zakrivljenosti.

Prema dobijenim rezultatima t-testa za morfološke pokazatelja regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore, prikazanih u Tabeli 5, konstatovane su statistički značajne razlike u morfološkim varijablama obim struka i obim podlaktice.

Upoređivanjem srednjih numeričkih vrijednosti navedenih varijabli, uviđaju se sljedeće razlike u korist profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore: obim struka 6.16 cm i obim podlaktice 1.12 cm.

Tabela 5. Upoređivanje morfoloških karakteristika regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore

Variable	Rang	Mean	t	Sig	MD
Visina tijela	Regruti	180.94	-7.07	.483	-1.39
	Profesionalni vojnici	182.34			
Masa tijela	Regruti	84.02	-1.71	.092	-6.75
	Profesionalni vojnici	90.72			
Obim struka	Regruti	87.64	-2.31	.025*	-6.16
	Profesionalni vojnici	93.80			
Obim kukova	Regruti	90.38	-1.54	.129	-3.06
	Profesionalni vojnici	93.44			
Obim grudnog koša	Regruti	100.68	-1.31	.196	-2.87
	Profesionalni vojnici	103.56			
Obim natkoljenice	Regruti	58.38	-.868	.390	-1.23
	Profesionalni vojnici	59.61			
Obim podlaktice	Regruti	28.18	-2.24	.030*	-1.11

(nastavak na sledećoj strani)

(nastavak sa prethodne strane)

Variable	Rang	Mean	t	Sig	MD
	Profesionalni vojnici	29.30			
Kožni nabor trbuha	Regruti	17.80	-.842	.404	-1.84
	Profesionalni vojnici	19.64			
Kožni nabor grudi	Regruti	5.52	.985	.329	.400
	Profesionalni vojnici	5.12			
Kožni nabor natkoljenice	Regruti	8.56	1.63	.109	1.48
	Profesionalni vojnici	7.08			
Indeks tjelesne mase	Regruti	25.64	-1.75	.086	-1.74
	Profesionalni vojnici	27.38			
Procenat tjelesnih masti	Regruti	8.58	.296	.769	.284
	Profesionalni vojnici	8.30			
Koeficijent struka i kukova	Regruti	.96	-2.84	.006	-.034
	Profesionalni vojnici	.99			

Legenda: Mean – aritmetička sredina morfoloških varijabli regruta i profesionalnih pripadnika VCG; t – t vrijednost; Sig – signifikantnost; MD – razlike aritmetičkih sredina; * – postojanje značajnih razlika.

Na osnovu dobijenih rezultata t-testa prikazanih u Tabeli 6, nijesu konstatovane statistički značajne razlike za funkcionalne pokazatelje između regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore.

Tabela 6. Upoređivanje funkcionalnih sposobnosti regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore

Varijable	Rang	Mean	t	Sig	MD
FVC	Regruti	5.45	-.400	.691	-.074
	Profesionalni vojnici	5.53			
FEV1	Regruti	4.54	.400	.691	.075
	Profesionalni vojnici	4.46			
FEV1/FVC	Regruti	83.34	.893	.377	2.36
	Profesionalni vojnici	80.98			
PEF	Regruti	7.94	.865	.391	.592
	Profesionalni vojnici	7.35			

Legenda: FVC – forsirani vitalni kapacitet; FEV1 – forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi; FEV1/FVC – odnos forsiranog ekspiracijskog volumena u 1 sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta; PEF – vršni izdisajni protok; Mean – aritmetička sredina funkcionalnih varijabli regruta i profesionalnih pripadnika VCG; t – t vrijednost; Sig – signifikantnost; MD – razlike aritmetičkih sredina.

Diskusija

Tjelesna visina kao najpouzdaniji parametar praćenja rasta i razvoja kod regruta Vojske Crne Gore ima prosječnu vrijednost 180.9 cm, što je za 1.83 cm više u odnosu na dobijenu vrijednost tjelesne visine regruta Američke vojske (Steed et al., 2016). Napredovanje fenomena akceleracije u tjelesnoj visini vojnika, može se utvrditi poređenjem rezultata ovog istraživanja sa studijom sprovedenom osamdesetih godina prošlog vijeka u Jugoslovenskoj Narodnoj Armiji (Todosijević, 1989). Naime, prema ovoj studiji regruti iz Crne Gore su 1982. godine imali prosječnu visinu 176.6 cm, a 1989. godine 178.9 cm. Ukoliko uzmemo u obzir i rezultate dobijene u ovoj studiji, može se zaključiti da su utvrđene razlike potpuno saglasne sa konstatacijom antropologa, da je posljednjih pedeset godina donijelo evidentan rast u populaciji-prosjek 1-1.2 cm za jednu deceniju. Tjelesna masa i obim grudnog koša ispitanika ove studije, također su znatno viši u odnosu na rezultate studije Teodosijevića (1989) a razlike iznose 15.3 kg, odnosno 9 cm. Kada su u pitanju kožni nabori, koji su glavni indikatori procenta tjelesnih masti, mogu se konstatovati znatno niže vrijednosti kod regruta iz ove studije u odnosu na studiju Ivković i Pejić (1989).

Naime, upoređujući srednje vrijednosti kožnih nabora nadlaktka u navedenim studijama, regruti Vojske Crne Gore imaju nižu vrijednost pomenute mjere za 2.5 mm u odnosu na regrute Jugoslovenske Narodne Armije iz 1988. godine. U skladu sa tim, potvrđene su i znatno niže vrijednosti procenta tjelesnih masti kod naših regruta u odnosu na kandidate za Vojnu akademiju u Brazilu. Naime, upoređujući vrijednosti ove komponente tjelesnog sastava dobijene u studiji (Avila, Barros, Pascoa, & Tessutti, 2011) sa ekvivalentnom vrijednosti u našoj studiji, dolazimo do podatka da regruti Vojske Crne Gore imaju niže vrijednostima tjelesnih masti za 5.12%. Obzirom da je koeficijent odnosa veličine struka i kukova, kod regruta VCG <0.95, oni imaju dominantno distribuciju masnog tkiva u donjem dijelu tijela. Takođe, u odnosu na procenat masnog tkiva, a u skladu sa Normama za procjenu masnog tkiva Kuperovog instituta (Kaminsky, 2013), regruti Vojske Crne Gore bi se mogli svrstati u kategoriju sa opisnom ocjenom-veoma dobro. Kada govorimo o nivou uhranjenosti, na osnovu vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) prema Kristoforović-Ilić (2001), oni se svrstavaju u kategoriju populacije sa prekomjernom tjelesnom težinom.

Prema prikazanim rezultatima funkcionalnih sposobnosti regruta Vojske Crne Gore, srednja vrijednost njihovog forsiranog vitalnog kapaciteta je za 0.8 l veća od referentne vrijednosti koju je utvrdio Guyton (1985). Konstatuje se da forsirani ekspiracijski volumen u 1 sekundi čini 83.3% vitalnog kapaciteta, što je odlika zdravih osoba sa dobrom respiratornom funkcijom (Medved i sar., 1979). Ovaj rezultat predstavlja takozvani Tiffenau indeks, po

kojem se za normalne vrijednosti (referentne vrijednosti) smatraju one koje su veće od 70% (Davidović i sar., 1975). Vrijednosti vršnog izdisajnog protoka, ukazuju na dobro stanje respiratornih puteva.

Kada su u pitanju morfološki pokazatelji profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore (Tabela 7), može se konstatovati njihova apsolutna dominacija po pitanju tjelesne visine u odnosu na profesionalne pripadnike stranih armija.

Tabela 7. Poređenje srednjih vrijednosti tjelesne visine profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore i stranih vojski

Upoređivane vojske	TV (VCG)	TV (druga vojska)	Upoređeno sa studijama
Vojske Crne Gore - Vojska Finske	182,3	180,0	Kyrolainen i sar., 2008
Vojske Crne Gore - Vojska SAD	182,3	176,0	Steed i sar., 2016
Vojske Crne Gore - Vojska Srbije	182,3	180,2	Glavač, 2015
Vojske Crne Gor - Vojska Kanade	182,3	178,0	Tingelstad i sar., 2016
Vojske Crne Gore - Vojska Turske	182,3	173,0	Tugcu i sar., 2016
Vojske Crne Gore - Vojska Belgije	182,3	177,5	Mullie i sar., 2008

Legenda: VCG – Vojska Crne Gore; TV – Visina tijela

Takođe, primjećuje se razlika u njihovu korist i kada je u pitanju određeni broj antropometrijskih mjera u odnosu na profesionalne pripadnike Vojske Srbije, tjelesna masa je viša za 17.0 kg, obim struka za 13.1 cm (Raković-Savčić, 1999); obim grudnog koša za 0.7 cm (Glavač, 2015). Međutim, kod profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore je zabilježen niži procenat tjelesnih masti za 3.98% u odnosu na kadete Vojne akademije u Beogradu (Raković-Savčić, 1999), iako se oni s obzirom na vrijednost indeksa tjelesne mase (BMI), a prema Kristoforović-Ilić (2001), svrstavaju u populaciju sa prekomjernom tjelesnom težinom. Kako je koeficijent odnosa veličine struka i kukova, kod profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore <0.95, važno je naglasiti da oni imaju dominantno distribuciju masnog tkiva u donjem dijelu tijela. Ovako distribuirano masno tkivo neće imati negativne efekte na parametre respiratorne funkcije, jer rezultati studije Harik-Khan et al. (2001) upućuju na to da masno tkivo skladišteno u gornjem dijelu tijela i trbušnoj duplji najvjerovatnije direktno sprečava spuštanje dijafragme, povećavajući pritisak na zidove grudnog koša i vodeći do restriktivnog respiratornog poremećaja, što kod profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore nije slučaj.

Dobijene vrijednosti funkcionalnih pokazatelja kod profesionalnih vojnika Vojske Crne Gore, ukazuju da je srednja vrijednost njihovog forsiranog vitalnog kapaciteta za 0.9 l veća od referentne vrijednosti koju je utvrdio Guyton (1985). Evidentno je da Tiffenau indeks iznosi 80.9%, tako da se za ovaj subuzorak ispitanika konstatuje da ga čine osobe sa dobrom respiratornom funkcijom. Takođe, vrijednosti vršnog izdisajnog protoka, ukazuju na zadovoljavajuće stanje respiratornih puteva.

Primjenom t-testa, utvrđeno je da između regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore ne postoji statistički značajna razlika kod većine primijenjenih morfoloških pokazatelja. Ipak, pomenuta razlika se javila kod morfoloških mjera obim struka i obim podlakta u korist profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore. Takođe, iako nije na nivou statističke značajnosti, primjećuje se razlika i u tjelesnoj masi, koja je za 6.7 kg veća kod profesionalnih vojnika. Obzirom na podudarnost kod pokazatelja procenat tjelesnih masti, može se konstatovati da je razlika u tjelesnoj masi nastala kao rezultat različitih vrijednosti ostalih parametara tjelesne kompozicije.

U skladu sa dobijenim rezultatima, moguće je izvesti sljedeće zaključke: Crnogorski vojnik je dominantan po pitanju tjelesne visine u odnosu na vojnike iz armija regiona i svijeta.

Ovakvi podaci nijesu iznenađujući, obzirom da je potvrđeno da su stanovnici Crne Gore među najvišim ljudima na Svijetu (Bjelica et al., 2012; Popovic, 2017; Masanovic, Bavcevic, & Prskalo, 2019). Ustanovljeno je da su regruti i profesionalni pripadnici Vojske Crne Gore do 25 godina starosti, zdrava populacija bez pojave gojaznosti i sa dobrim stanjem respiratorne funkcije. Shodno tome, izvodi se zaključak da oni bez opasnosti po svoje zdravlje mogu profesionalno i efikasno obavljati zahtjevne višenamjenske vojne zadatke. To je sa aspekta organizacije i realizacije obuke veoma bitno, kako bi ona u krajnjem dala vojnika koji će prema svim standardima biti kompatibilan sa vojnikom najrazvijenijih zemalja članica Sjeverno-Atlantske alijanse. Takođe, utvrđeno je da je obzirom na sličnost u ispitivanim sistemima morfološkog prostora i funkcionalnih sposobnosti između regruta i profesionalnih pripadnika Vojske Crne Gore, izvršena dobra selekcija prilikom prijema prve generacije vojnika na dobrovoljnom služenju vojnog roka. Ovim se daje jasan signal nadležnim službama u vojsci, da selekciju nastave obavljati po utvrđenim normativima i standardima.

Rezultati ovog istraživanja predstavljaju doprinos u pravcu rasvjetljavanja stanja morfoloških i funkcionalnih parametara vojnika u Vojske Crne Gore. Značajno bi bilo sprovesti obimniju studiju u kojoj bi se vršile komparacije morfoloških i funkcionalnih pokazatelja vonika prema starosnoj dobi, vidu vojske i vojnoj specijalnosti. Obzirom na veličinu ispitivanog uzorka, nije moguće donijeti dodatne zaključke, koji bi bili u skladu sa statističkom i kineziološkom zakonomjernošću. Ipak, to ne umanjuje vrijednost ove studije, koja je zapravo ukazala na značaj praćenja morfološkog prostora i funkcionalnih sposobnosti vojnika.

Acknowledgements

There are no acknowledgements.

Conflict of Interest

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Received: 2 October 2019 | **Accepted:** 1 December 2019 | **Published:** 10 January 2020

References

- Abt, J., Perisweing, K., Nagai, T., Sell, T., Wirt, M., & Lephart, S. (2016). Effects of Age and Military Service on Strength and Physiological Characteristics of U.S. Army Soldiers. *Military medicine*, 181(2), 173-179.
- Avila, J.A., Barros Lima Filho, P.D., Pascoa, M.A., & Tessutti, L. (2013). Effect of 13 Weeks of Military Exercise Training on the Body Composition and Physical Performance of EsPCEx Students. *Revista Brasileira de Medicina*

- do Esporte, 19(5), 363-366.
- American Thoracic Society (1991). Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *American Review of Respiratory Disease*, 144(5), 1202-1218.
- Babcock, C., Kirby, T., McCarrroll, M., & Devor, S. (2006). A Comparison of Military Circumference Equations to Skinfold-Based Equations to Estimate Body Composition. *Military medicine*, 171(2), 60-63.
- Banjević, B. (2012). *Modelne vrijednosti motoričkog i morfološkog statusa pripadnika Vazduhoplovne baze Vojske Crne Gore i njihov uticaj na kompleksne motorne aktivnosti*. Neobjavljena magistarska teza. Nikšić: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- 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.
- Collins, L., Hoberty, P., Walker, J., Fletcher, E., & Peiris, A. (1995). The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest*, 107(5), 1298-1302.
- Crowd, K., Fleishman, K., John, P., Sell, T., Lovalekar, M., Nagai, T., Deluzio, J., Rowe, R., & Lephart, S. (2011). Less Body Fat Improves Physical and Physiological Performance in Army Soldiers. *Military medicine*, 176(6), 35-43.
- Davidović, J., Rajšić, R., Radović, A., Debijađi, R., Rišavi, A., Kolak, A., Popović, R., & Dželalija, S. (1975). *Vazduhoplovna medicina*. Beograd: Komanda ratnog vazduhoplovstva i protiv-vazdušne odbrane.
- De Lorenzo, A., Maiolo, C., Mohamed, E., Andreoli, A., Petrone, P., & Rossi, P. (2001). Body composition analysis and changes in airways function in obese adults after hypocaloric diet. *Chest*, 119(5), 1409-1415.
- Dockery, D., Ware, J., Ferris, G., Glicksberg, D., Fay, M., Spiro, A., & Speizer, F. (1985). Distribution of forced expiratory volume in one second and forced vital capacity in healthy, white, adult never-smokers in six U.S. cities. *American Review of Respiratory Disease*, 131(4), 511-520.
- Glavač, B. (2015). *Motoričke sposobnosti, morfološki status i životne navike kod pripadnika Vojske Srbije*. Neobjavljena doktorska disertacija. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
- Guyton, A. (1985). *Medicinska fiziologija*. Beograd-Zagreb: Medicinska knjiga.
- Harik-Khan, R., Wise, R., & Fleg, J. (2001). The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(4), 399-406.
- Ivković, Z., & Pejić, R. (1989). Uticaj obuke na razvijenost, uhranjenost i fizičku sposobnost vojnika. Beograd: Sanitetska uprava GŠ JNA-Savezni sekretarijat za narodnu odbranu.
- Jukić, I., Vučetić, V., Aračić, M., Bok, D., Dizdar, D., Sporiš, G., & Križanić, A. (2008). *Dijagnostika kondicijske pripremljenosti vojnika*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
- Kaminsky, A. (2013). *Priručnik za procjenu fizičke forme povezane sa zdravljem*. Beograd: Data Status.
- Kaur, A., Subhedar, R., Dave, P., Mishra, P. & Sharma, D. (2015). Physiotherapeutic study analyzing the relationship between body composition and lung function. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 3(5), 1233-1238.
- Kristoforović-Ilić, M. (2001). *Higijena-priručnik sa praktikumom*. Novi Sad: OrtoMedics.
- Kyrolainen, H., Hakkinen, K., Kautiainen, H., Santtila M., Pihlainen, K., & Hakkinen, A. (2008). Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine*, 58(4), 251-256.
- Lučić, J., & Aračić, M. (2008). Differences of the morphological characteristics of the members of the Croatian armed forces: a systematic review. In *Proceedings book of the 5th International scientific conference on kinesiology* (387-391). Zagreb: Faculty of Kinesiology.
- Marić, L., & Kršmanović, B. (2010). Razlike u antropometrijskim karakteristikama studenata Vojne akademije u toku školovanja. *Glasnik Antropološkog Društva Srbije*, 45, 349-355.
- Marić, L., Kršmanović, B., Mraović, T., Gogić, A., Sente, J., & Smajić, M. (2013). The effectiveness of physical education of the Military Academy cadets during a 4-year study. *Vojnosanitetski pregled*, 70(1), 16-20.
- Marrioti, A., & Scott, G. (1992). *Body Composition Physical Performance: Applications for the Military Services*. Washington: DC National Academy Press.
- Masanovic, B., Bavcevic, T., & Prskalo, I. (2019). Regional differences in adult body height in Kosovo. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 8(1), 69-76. doi: 10.26773/mjssm.190310
- Medved, R., Heimer, S., Kesić, B., Pavišić-Medved, V. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.
- Mullie, P., Vansant, G., Mieke, H., Clarys, P., & Degraeve, E. (2008). Evaluation of Body Fat Estimated from Body Mass Index and Impedance in Belgian Male Military Candidates: Comparing Two Methods for Estimating Body Composition. *Military medicine*, 173(3), 266-270.
- Popovic, S. (2017). Local Geographical Differences in Adult Body Height in Montenegro. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 81-87.
- Raković-Savčić, Lj. (1999). *Antropometrijski pokazatelji gojaznosti u ciljanom otkrivanju rizika od kardiovaskularnih oboljenja starešina*. Neobjavljena doktorska disertacija. Beograd: VMA.
- Steed, C., Krull, B., Morgan, A., Tucker, R., & Ludy, M-J. (2016). Relationship between body fat and physical fitness in Army ROTC cadets. *Military medicine*, 181(9), 1007-1012.
- Tingelstad, H., Theoret, D., Spicovck, M., & Haman, F. (2016). Explaining Performance on Military Tasks in the Canadian Armed Forces: The Importance of Morphological and Physical Fitness Characteristics. *Military medicine*, 181(11-12), 1623-1629.
- Todosijevic, M. (1989). *Visoka psihofizička sposobnost regruta potrebna za kvalitetnu popunu većine rodova i službi JNA i uticaj ograničeno sposobnih*. Beograd: Savezni sekretarijat za narodnu odbranu.
- Tugcu, H., Ozaslan, A., Ozaslan, I., & Koc, S. (2006). Estimation of Stature from Upper Extremity. *Military medicine*, 171(4), 288-291.
- Vogel, J., & Friedl, K. (1992). *Body Composition and Physical Performance Applications for Military Services*. Washington: National Academies Press.

