

RAZLIKE U ANTROPOMETRIJSKIM KARAKTERISTIKAMA STUDENATA VOJNE AKADEMIJE U TOKU ŠKOLOVANJA

572.512.087:355.232-057.87

Lela Marić, Branko Krsmanović

Vojna akademija, MO, Pavla Jurišića Šturma 33., Beograd

Izvod: Ljudski faktor je i osnovni faktor u sistemu odbrane u svim vojskama sveta, tako da se školovanju oficirskog kadra pridaje veliki značaj, a fizičko vaspitanje zauzima važnu ulogu. Ovo istraživanje ima za cilj da pruži informacije o promenama u antropometrijskim karakteristikama u toku četvorogodišnjeg školovanja studenata Vojne akademije, ukupno 120, starosne dobi između 19.-23. godine i značajnost razlika. Prilikom istraživanja odabrano je ukupno devet antropometrijskih parametara za procenu morfoloških karakteristika. Podaci dobijeni nakon merenja, obrađeni su primenom statističkih programa za izračunavanje centralnih i disperzionih parametara. U utvrđivanju razlika studenata između prve godine i četvrte godine u pojedinim varijablama utvrđivano je univarijantnom analizom varijanse (ANOVA), a razlike u sistemu varijabli po prostorima utvrđivane su multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA) i diskriminativnom analizom (DS). Na osnovu rezultata, utvrđene su statistički značajne razlike između grupa u varijablama: dužina ruke, dužina noge, telesna masa, obim grudi, maksimalni obim podlaktice i kožni nabor leđa. Razlike su utvrđene jednim delom pod uticajem prirodnog rasta i razvoja studenata u toku školovanja, a drugim delom pod uticajem specifične fizičke aktivnosti.

Ključne reči: Antropometrijske karakteristike studenata Vojne akademije.

Uvod

Poznato je da se fizičko vaspitanje prvenstveno odražava na čoveka kroz vaspitni cilj, a onda na društvo uopšte i njen razvitak. Osnovu sistema fizičkog vaspitanja čini školsko fizičko vaspitanje, koje se sprovodi kroz obaveznu nastavu i vannastavne aktivnosti. Nastavni planovi i programi fizičkog vaspitanja sprovode se i u Vojski Srbije, a posebno u Vojnoj akademiji, visokoškolskoj ustanovi (Rodić, 1993). Uloga fizičkog vaspitanja je ostvarivanje zdravstvenog i vaspitnog delovanja na studente, a naročito za ostvarivanje svestrane ličnosti, kao i za pripremu i izvođenje borbenih dejstava.

U toku rasta i razvoja nivo razvijenosti u mnogome zavisi od telesnog kretanja, odnosno mišićne aktivnosti. Individualne motoričke sposobnosti razvijaju se zahvaljujući genetskim predispozicijama kao i uticaju spoljašnje sredine. Procesi telesnog razvoja stvaraju značajne promene ne samo u dimenzijama i proporcijama tela, već i u razvoju pojedinih tkiva i organa (Krsmanović, 1985; Marić, 2006). Dosadašnja istraživanja Momirovića i sar. (1980), a imajući u vidu vremensku distancu i izvesnu

akceleraciju koja se u međuvremenu desila, ipak se može reći da su rezultati pomenutog istraživanja veoma slični ovom istraživanju.

Cilj istraživanja je da pruži informacije o osnovnim antropometrijskim karakteristikama na kraju prve i na kraju četvrte godine školovanja studenata Vojne akademije i njihove razlike.

Materijal i metod

Prilikom prijema kandidata na Vojnu akademiju, svi ispitanici prolaze odgovarajuće zdravstvene i psihološke preglede, kao i proveru fizičke sposobnosti, koja se realizuje i tokom školovanja.

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju su studenti Vojne akademije, ukupno 120, starosne dobi od 20 ± 6 meseci na kraju prve godine i od 23 ± 6 meseci kao na kraju četvrte godine školovanja.

Nastavni plan i program za izvođenje časova fizičkog vaspitanja i fizičke obuke ispitanika obuhvata ravijanje opšte fizičke pripremljenosti (snaga, brzina, izdržljivost, eksplozivnost), razvijanje veština (savlađivanje pešadijskih prepreka sa gimnastikom, borenje, plivanje i sportske igre), a u okviru fizičke obuke: jutarnje vežbanje, sportski dan, sekcije i sportska takmičenja.

Prilikom istraživanja odabrano je 9 antropometrijskih parametara za procenu morfoloških karakteristika, prema Internacionalnom biološkom programu (IBP).

Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti:

1. Visina tela (AVIT),
2. Dužina ruke (ADUR),
3. Dužina noge (ADUN).

Za procenu voluminoznosti tela:

1. Telesna masa (ATEM),
2. Obim grudi (AOBG),
3. Maksimalni obim podlaktice (AMOP).

Za procenu potkožnog masnog tkiva:

1. Kožni nabor nadlaktice (AKNN),
2. Kožni nabor leđa (AKNL),
3. Kožni nabor trbuha (AKNT).

Rezultati

Analizom rezultata za procenu rasta i razvoja ispitanika na kraju prve godine školovanja (tabela 1), prikazani su centralni i disperzioni parametri, koji se kreću u granicama očekivanih vrednosti za ovaj uzrast.

Od devet antropometrijskih varijabli prilična homogenost pokazala se u svim varijablama za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, procenjuvane visinom tela (AVIT), dužinom ruke (ADUR) i dužinom noge (ADUN), kao i u varijablama za procenu voluminoznosti tela procenjuvane obimim grudi (AOGR) i maksimalnim obimom podlaktice (AMOP).

Međutim, bez obzira na ovu homogenost, individualne razlike su izražene u varijabli za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, u visini tela ispitanika, tako da su uočljivi rasponi od 160 cm do 194 cm.

Tabela 1. Centralni i disperzioni parametri antropometrijskih karakteristika studenata na inicijalnom merenju, na kraju prve godine

Table 1. Central and dispersion parameters of anthropometrical variables students at initial testing at the end of the first school year

VARIJABLA	X	SD.	Min	Max	KV%	interv. pov.	Skewn.	Kurto.	p	
AVIT	1795.59	65.43	1600.0	1940.0	3.64	1783.76	1807.42	-.28	.21	.973
ADUR	798.21	38.69	680.0	870.0	4.85	791.21	805.20	-.48	-.05	.994
ADUN	1033.88	51.83	890.0	1135.0	5.01	1024.50	1043.25	-.28	-.08	.999
ATEM	766.61	101.34	560.0	1015.0	13.22	748.29	784.93	.28	-.28	.872
AOGR	977.46	71.90	800.0	1300.0	7.36	964.46	990.46	.79	2.96	.369
AOMP	269.71	16.80	235.0	325.0	6.23	266.67	272.74	.06	-.07	.629
AKNN	113.08	49.44	50.0	254.0	43.72	104.15	122.02	1.01	.39	.019
AKNL	136.80	56.09	30.0	350.0	41.00	126.66	146.94	1.75	3.36	.003
AKNT	113.63	56.52	37.0	390.0	49.74	103.41	123.84	2.18	5.91	.000

Visoke vrednosti koeficijenta varijacije uočene su u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva, kožni nabor nadlaktka AKNN (43.72%), kožni nabor leđa AKNL (41.00%) i kožni nabor trbuha AKNT (49.74%), što ukazuje na heterogenost ispitanika i prisutnost velikih individualnih razlika. Heterogenost je uočena i u rezultatima pojedinih varijabli kojima je procenjena voluminoznost tela i to masa tela (ATEM). Analizirajući maksimalnu i minimalnu masu tela, primećuju se individualne razlike, gde je npr. telesna masa jednog ispitanika 56 kg, a drugog 101 kg.

Analizom rezultata u odnosu na odstupanje od normalne raspodele, može se reći da rezultati naginju ka većim vrednostima i to u sve tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, što ukazuje na adipoznost ispitanika.

Rezultati Kolomogorov-Smirnovljevog testa ukazuju da je uglavnom prisutna normalna raspodela rezultata za procenu rasta i razvoja, osim u varijabli maksimalni obim podlaktice AMOP ($p=.041$) i u svim varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva AKNN ($p=.011$), AKNL ($p=.002$) i AKNT ($p=.000$).

U tabeli 2., prikazani su centralni i disperzioni parametri za procenu rasta i razvoja ispitanika na kraju četvrte godine školovanja i kreću se u granicama očekivanih vrednosti za ovaj uzrast.

Tabela 2. Centralni i disperzioni parametri antropometrijskih karakteristika studenata na finalnom merenju, na kraju četvrte godine

Table 2. Central and dispersion parameters of anthropometrical variables students at final testing at the end of the first school year

VARIJABLA	X	SD.	Min	Max	KV%	interv. pov.	Skewn.	Kurto.	p	
AVIT	1807.79	68.15	1600.0	1950.0	3.77	1795.47	1820.11	-.49	.96	.926
ADUR	813.17	36.65	720.0	890.0	4.51	806.54	819.79	-.28	-.36	.889
ADUN	1055.79	54.23	895.0	1175.0	5.14	1045.99	1065.60	-.27	.14	.341
ATEM	800.18	98.66	580.0	1093.0	12.33	782.35	818.02	.28	.26	.727
AOGR	1006.76	68.83	840.0	1350.0	6.84	994.31	1019.20	.96	4.33	.334
AOMP	274.79	18.49	235.0	330.0	6.73	271.45	278.13	.11	-.39	.240
AKNN	114.28	50.43	43.0	260.0	44.12	105.17	123.40	.97	.33	.058
AKNL	150.02	55.66	70.0	340.0	37.10	139.96	160.09	1.37	1.77	.004
AKNT	123.56	61.17	40.0	380.0	49.50	112.50	134.62	1.39	2.19	.002

Od devet antropometrijskih varijabli prilična homogenost pokazala se u svim varijablama za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i u varijablama za procenu voluminoznosti tela, što je slično rezultatima sa merenja posle prve godine školovanja. Međutim, bez obzira na ovu homogenost, individualne razlike su izražene u visini tela ispitanika, tako da imamo visinu od 160 cm do 195 cm.

Visoke vrednosti koeficijenta varijacije uočene su u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva, kožni nabor nadlaktak AKNN (44.12%), kožni nabor leđa AKNL (37.10%) i kožni nabor trbuha AKNT (49.50%), što ukazuje na heterogenost ispitanika i prisutnost velikih individualnih razlika.

Analizom rezultata u odnosu na odstupanje od normalne raspodele, može se reći da rezultati naginju ka većim vrednostima i to u sve tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva i varijablama za procenu voluminoznosti tela, obim grud i masa tela, što je slično rezultatima sa inicijalnog merenja.

Rezultati Kolomogorov-Smirnovljevog testa ukazuju da je uglavnom prisutna normalna raspodela rezultata za procenu rasta i razvoja, osim u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva AKNT ($p=.002$), AKNL ($p=.004$) i AKNN ($p=.058$).

Analizom centralnih i disperzionih parametara ispitanika, uočene su numeričke razlike prosečnih rezultata, u pojedinim varijablama za procenu rasta i razvoja. Kolika je statistička značajnost uočenih razlika između ispitanika tokom školovanja u morfološkim karakteristikama utvrđeno je multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA), univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) i diskriminativnom analizom. Uvidom u tabelu 3, prikazani su rezultati zanačajnosti razlike posle prve i posle četvrtre godine školovanja u okviru morfoloških karakteristika ispitanika.

Tabela 3. Značajnost razlika studenata u antropometrijskim varijablama između dva merenja, na osnovu MANOVE

Table 3. Differences in students anthropometric variables between two measurements, based on the MANOVE

	n	F	p
MANOVA	9	2.634	.007
DISKRIMINATIVNA	9	2.629	.007

Na osnovu činjenice da je $p=.007$ analize MANOVA, može se reći da u sistemu varijabli postoji statistički značajna razlika među ispitanica između inicijalnog i finalnog merenja. Analizom pojedinačnih varijabli uz pomoć univarijantne analize varijanse (ANOVA), u tabeli 4, uočava se da postoje statistički značajne razlike grupe u odnosu na inicijalno i finalno merenje, osim u varijablama za procenu telesne visine (AVIT), kožnog nabora nadlaktice (AKNN) i kožno nabora trbuha (AKNT). Međutim, iako nisu utvrđene statistički značajne razlike, na osnovu srednjih vrednosti, može se uočiti porast vrednosti u ovim varijablama na finalnom merenju.

Statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama, potvrdila je i diskriminativna analiza (.007) i može se reći da postoji jasno definisana granica u okviru grupe u odnosu na ova dva merenja.

Analizom koeficijenta diskriminacije utvrđeno je i koje varijable u najvećoj meri doprinose razlikama grupe. Uočava se da su najveći doprinosi diskriminaciji grupe dale varijable za procenu longitudinalne dimenzionalnosti i to dužina noge, ADUN (.027) i visina tela (.021). Evidentno je da se grupa ispitanika, u okviru podjednagog režima

života i rada, statistički značajno razlikuju u procesu rasta i razvoja tokom četiri godine školovanja.

Tabela 4. Značajnost razlika studenata u antropometrijskim varijablama između dva merenja, na osnovu ANOVE

Table 4. Differences in students anthropometric variables between two measurements, based on the ANOVE

VARIJABLA	H I	H II	F	p	KD
AVIT	1795.59	1807.79	2.001	.155	.021
ADUR	798.21	813.17	9.451	.003	.006
ADUN	1033.88	1055.79	10.240	.002	.027
ATEM	766.61	800.18	6.763	.010	.000
AOGR	977.46	1006.76	10.397	.002	.006
AOMP	269.71	274.79	4.971	.025	.001
AKNN	113.08	114.28	.035	.831	.003
AKNL	136.80	150.02	3.362	.065	.002
AKNT	113.63	123.56	1.707	.189	.000

Analizirajući homogenost rezultata morfoloških karakteristika (tabela 5), zaključujemo da je ona ista kod ispitanika i posle prve godine i posle četvrte godine školovanja.

Karakteristike grupe ispitanika posle prve godine školovanja, definisane su na osnovu prethodnih analiza, u okviru njihove homogenosti proizilazi da 80 ispitanika od ukupno 120 ispitanika ima karakteristike svoje grupe, što ukupno iznosi 66,67%, dok 40 ispitanika ima druge karakteristike.

Tabela 5. Homogenost grupe u odnosu na stanja antropometrijskih karakteristika studenata između dva merenja

Table 5. Homogeneous group in relation to the state of antropometric characteristics of students between to two measurements

GRUPA	m/n	%
Grupa posle I godine	80/120	66.67
Grupa posle IV godine	80/120	66.67
Distanca		.64

Međutim, uočava se slična homogenost i na finalnom merenju, gde od 120 ispitanika, 40 nema karakteristike svoje grupe.

Distanca između grupe ispitanika posle I posle IV godine školovanja ukazuje da je rastojanje umereno.

Diskusija

Prethodnim analizama utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama studenata Vojne akademije tokom četvorogodišnjeg školovanja.

Na osnovu centralnih i disperzionih parametara antropometrijskih karakteristika ispitanika na inicijalnom merenju, posle prve godine školovanja, uočena je naj-

veća heterogenost u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva, a na osnovu koeficijenta varijacije. Međutim, individualne razlike su utvrđene i u ostalim varijablama bez obzira na homogenost u drugim varijablama. Rezultati dosadašnjih istraživanja (Kurelić i sar., 1975.; Pelemiša, 2000.; Krsmanović i sar., 2006), potvrđuju ovakvu heterogenost i velike individualne razlike u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva.

Analizirajući centralne i disperzione parametre antropometrijskih karakteristika ispitanika na finalnom merenju, posle četvrte godine školovanja, uočava se heterogenost grupe u istim varijablama kao i na inicijalnom merenju. Posmatrajući minimalne i maksimalne vrednosti u visini tela, uočava se visina tela od 160 cm u oba merenja i moguće je da se radi o ispitaniku kod koga je završen biološki rast i razvoj još tokom prve godine školovanja na akademiji. Međutim, može se reći da su studenti na finalnom merenju prosečno viši, većeg obima i telesne mase i sa više potkožnog masnog tkiva.

Statistički značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama su utvrđene u odnosu na inicijalno i finalno merenje grupe ispitanika, osim u varijablama za procenu telesne visine (AVIT), kožnog nabora nadlaktice (AKNN) i kožnog nabora trbuha (AKNT). Imajući u vidu da se radi o istim ispitanicima koji sazrevaju normalno tokom četvorogodišnjeg školovanja, razumljivo je što su razlike u rastu i razvoju utvrđene na ovom relativno malom uzorku. Na osnovu ovih saznanja i činjenica veoma se teško može ustanoviti da li su i u kojoj meri uočene promene tendencija predmetne nastave i fizičke obuke tokom školovanja.

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju značajne razlike u antropometrijskim karakteristikama studenata tokom četvorogodišnjeg školovanja na Vojnoj akademiji.

Literatura

- Dimitrijević, B. (1982): O nekim pitanjima definisanja fizičke sposobnosti, Vojno-sanitetski pregled, Beograd.
- Krsmanović, B., L. Berković (1999): Teorija i metodika fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu.
- Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Vasić-Štalec (1975): Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine, Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
- Marić, L. (2006): Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja Vojne akademije različitog profesionalnog opredeljenja obzirom na uslove rada. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE STUDENTS OF THE MILITARY ACADEMY DURING TRAINING PERIOD

Summary

Human factor is a basic factor in the defense system of all the world armies, so great attention is paid to the officers' training, in which the physical training has a significant role. The aim of this research is to provide information about the changes in anthropometric characteristics during four year training of the students of the Military Academy, 120 in total, aged from 19 to 22, as well as significance of differences. In the

course of the reseach, the total of nine anthropometric parameters for the evalution of morphological characteristics has been selected. The data obtained after measurement have been processed by the use of statistical programs for calculating central and dispersion parameters. In setting differences in certain variables between the first and forth year students, one-way analysis of variance (ANOVA) has been used, and the differences in system of variables in space have been determined by multivariate analysis of variance (MANOVA) and discrimination analysis (DS).Based on the results obtained, statistically significant differences between the groups have been found in variables: length of the arm, length of the leg, body mass, breast volume, forearm volume and skin pleat.The differences have been found, in one part, under the influence of natural growth and development of the students during their training period, and in the other, under the influence of their specific physical activity.

Key words: Anthropometric characteristics of the students of the Militay Academy.