

## ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE I MOTORIČKE SPOSOBNOSTI STUDENATA VOJNE AKADEMIJE

UDK 572.087:796.012.1:355.232-057.87

Marić Lela, Vojna akademija, MO, Pavla Jurišića Šturma 33., Beograd  
Krsmanović Branko, Fakultet fizičke kulture, Lovčenska 16., Novi Sad

Fizička obuka je sastavni deo celokupne fizičke obuke u vojsci Srbije, a sprovodi se kroz planski, sistematski i trajni proces obučavanja i uvežbavanja njenih pripadnika, kroz organizovane fizičke aktivnosti, a koje doprinose fizičkom razvoju.

Ovo istraživanje ima za cilj da pruži informacije o osnovnim antropometrijskim karakteristikama i motoričkim sposobnostima studenata prve godine Vojne akademije, ukupno 141, starosne dobi 19±6 meseci i značajnost razlika između grupa. Prilikom istraživanja odabrano je ukupno devet antropometrijskih parametara za procenu morfoloških karakteristika i jedanaest testova za procenu motoričkih sposobnosti. Podaci dobijeni nakon merenja, obrađeni su primenom statističkih programa za izračunavanje centralnih i disperzionih parametara. U utvrđivanju razlika između kontrolne i eksperimentalne grupe 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, utvrđeno je nema razlike između grupa u antropometrijskim karakteristikama, dok su razlike utvrđene u motoričkim sposobnostima.

Ključne reči: Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti studenata Vojne akademije.

### UVOD

Fizička obuka je sastavni deo celokupne obuke vojske Srbije, a sprovodi se kroz planski, sistematski i trajni proces obučavanja i uvežbavanja njenih pripadnika, kroz organizovane fizičke aktivnosti, a koje doprinose fizičkom razvoju i transformaciji antropološkog statusa studenata.

Celokupan proces obuke i vaspitanja studenata Vojne akademije ima poseban značaj, a u novije vreme i samo fizičko vaspitanje u okviru vojnog školstva.

Imajući u vidu da su studenti strogo selekcionisani i da imaju poseban kretni režim života i rada praćenje rasta i razvoja, u direktnoj je vezi sa ostvarivanjem svestrane ličnosti, naročito u pripremi i izvođenju borbenih dejstava.

Cilj rada je da pruži osnovne informacije o antropometrijskim karakteristikama, motoričkim sposobnostima kao i njihove razlike studenata dolaskom na Vojnu akademiju.

### MATERIJAL I METOD

Prilikom prijema kandidata na Vojnu akademiju, svi ispitanici su prošli odgovarajuće zdravstvene i psihološke preglede i proveru fizičke sposobnosti.

Uzorak ispitanika su studenti I godine, ukupno 141, gde su uslovljeno podeljeni u dve grupe:

I grupa - studenti odseka KoV, V i PVO i RM

II grupa – studenti odseka Logistika

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

- Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti:
  - Visina tela (AVIT),
    1. Dužina ruke (ADUR),
    2. 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).
  - Za procenu motoričkih sposobnosti:
    - (a) Za procenu ravnoteže:
      1. Stajanje na jednoj nozi zatvorenih očiju (MSTN),
      2. Stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu (MSTK).
    - (b) Za procenu gipkosti:
      3. Duboki pretklon na klupici (MDUP),
      4. Iskret sa palicom (MISP).
    - (c) Za procenu eksplozivne snage:
      5. Skok u dalj iz mesta (MISP),
      6. Bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MBAM).
    - (d) Za procenu repetitivne snage:
      7. Podizanje trupa sa tla za 60 sekundi (MT 60),
      8. Podizanje trupa na švedskoj klupi za 60 sekundi (ML60),
      9. Vis u zgibu (MVIS).
    - (e) Za procenu izdržljivosti:
      10. Izdržaj u polučučnju sa polovinom težine (MIZP)
      11. Trčanje na 1600 metara (M1600).

**REZULTATI**

Analizom rezultata za procenu rasta i razvoja ispitanika I grupe, tabela 1, prikazani su centralni i disperzioni parametri, koji se kreću u granicama očekivanih vrednosti za ovaj uzrast.

Tabela 1

VARIJABLA	X	SD.	Min	Max	KV%	interv.	pov.	Skewn.	Kurto.	p
AVIT	1787.86	68.15	1600.00	1920.00	<b>3.81</b>	1771.60	1804.11	-0.27	0.10	0.99
ADUR	797.57	36.68	700.00	860.00	<b>4.60</b>	788.82	806.32	-0.45	-0.23	1.00
ADUN	1030.93	49.15	910.00	1130.00	<b>4.77</b>	1019.21	1042.65	-0.02	-0.31	1.00
ATEM	723.87	106.18	527.00	983.00	14.67	698.55	749.20	0.46	-0.35	0.98
AOGR	947.00	81.94	610.00	1180.00	<b>8.65</b>	927.46	966.54	-0.41	3.64	0.91
AOMP	263.89	18.76	230.00	330.00	<b>7.11</b>	259.41	268.36	0.88	1.51	0.75
AKNN	98.87	48.09	40.00	340.00	48.64	87.40	110.34	2.27	7.63	0.23
AKNL	124.30	47.98	44.00	290.00	38.60	112.86	135.74	1.51	1.95	0.23
AKNT	107.57	57.24	50.00	280.00	53.22	93.92	121.22	1.26	0.51	<b>0.02</b>

Homogenost grupe uočljiva je u svim varijablama za longitudinalnu dimenzionalnost i u dve varijable za procenu voluminoznosti tela (obim grudi i maksimalni obim podlaktice), dok je najveća heterogenost u varijablama za procenu potkožnog masnog tkiva. Ovakvu heterogenost potvrđuju i rezultati dosadašnjih istraživanja.

Test za procenu normalnosti distribucije ukazuje da nema statistički značajnih odstupanja, da je prisutna normalna raspodela u skoro svim varijablama, sem u slučaju vrednosti kožnog nabora trbuha (AKNT), gde je  $p=0.02$ .

Uzrok ovako malim razlikama mogu biti psihofizičke pripreme ispitanika pre polaganja prijemnog ispita na Vojnu akademiju, kao i sama selekcija.

Slične rezultate imala je i II grupa, tako da ih u ovom slučaju nećemo prikazati.

U tabeli 2, prikazani su centralni i disperzioni parametri motoričkih varijabli za procenu motoričkih sposobnosti i analizom srednjih vrednosti može se reći da su rezultati u granicama mogućih.

Koeficijent varijacije, a na osnovu minimalnih i maksimalnih rezultata, ukazuje na heterogenost grupe u skoro svim varijablama za procenu motoričkih sposobnosti. Ovo može biti posledica velikih individualnih razlika koje su proistekle iz nedovoljne fizičke pripremljenosti kao i nedovoljne motivacije i snage koja je neophodna za izvođenje testova. Slične rezultate dobijali su i drugi autori.

Najveća homogenost zastupljena je u varijabli za procenu eksplozivne snage i to skok u dalj iz mesta (MSDM) i varijabli za procenu izdržljivosti, trčanje na 1600 metara

(M1600). Ovim potvrđujemo da je eksplozivna snaga rezultat naslednih faktora i da se ona ne može više povećavati u odnosu na ostale motoričke sposobnosti.

Test za procenu normalnosti distribucije ukazuje da nema statistički značajnih odstupanja, da je prisutna normalna raspodela u skoro svim varijablama, sem u slučaju testa za procenu ravnoteže, stajanje na jednoj nozi zatvorenih očiju (MSTN), gde je  $p=0.05$ .

Uzrok razlikama može biti nedovoljna pripremljenost studenata tokom prethodnog perioda školovanja, kao i mogućnost odabira studenata prilikom upisa na Vojnu akademiju, što je posledica malog broja prijavljenih kandidata.

Slične rezultate imala je i II grupa, tako da ih i u ovom slučaju nećemo prikazati.

Tabela 2

VARIJABLA	X	SD.	Min	Max	KV%	interv.	pov.	Skewn.	Kurto.	p
MSTN	207.43	182.20	30.00	600.00	87.84	163.98	250.88	1.11	-0.02	<b>0.05</b>
MSTK	84.14	63.23	10.00	200.00	75.15	69.06	99.22	0.81	-0.77	0.53
MDUP	53.56	6.18	35.00	65.00	11.54	52.08	55.03	-0.50	0.49	1.00
MISP	79.84	14.15	47.00	111.00	17.73	76.47	83.22	-0.20	-0.33	1.00
MSDM	227.77	15.08	185.00	269.00	<b>6.62</b>	224.17	231.37	-0.28	0.52	1.00
MBAM	761.13	113.25	560.00	1090.0	14.88	734.12	788.14	0.77	0.65	0.46
MVIS	544.43	200.44	40.00	1030.0	36.82	496.62	592.23	0.02	-0.17	1.00
MT60	47.40	8.86	28.00	70.00	18.70	45.29	49.51	0.42	0.39	0.99
ML60	48.26	13.91	9.00	74.00	28.83	44.94	51.58	-0.61	-0.19	0.96
MIZP	330.14	172.71	80.00	850.00	52.31	288.95	371.33	0.72	0.00	0.96
M1600	434.69	41.73	330.00	536.00	<b>9.60</b>	424.73	444.64	0.45	0.45	0.72

#### RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU I I II GRUPE

Analizom centralnih i disperzionih parametara ispitanika I i II grupe, uočene su numeričke razlike prosečnih rezultata, u pojedinim varijablama za procenu rasta i razvoja. Kolika je statistička značajnost uočenih razlika između grupa ispitanika u morfološkim karakteristikama utvrđeno je multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA), univarijantnom analizom varijanse (ANOVA) i diskriminativnom analizom.

Tabela 3

	n	F	p
MANOVA	9	1.597	.122
DISKRIMINATIVNA	8	1.804	.082

Uvidom u tabelu 3, prikazani su rezultati značajnosti razlike između grupa u okviru morfoloških karakteristika ispitanika.

Na osnovu činjenice da je  $p=.122$  analize MANOVA, može se reći da ne postoji statistički značajna razlika između grupa, na osnovu 9 varijabli. Na osnovu činjenice da

je  $p=.082$  diskriminativne analize, može se reći da postoji razlika u 8 varijabli između grupa, ali sa povećanim stepenom rizika zaključivanja.

Tabela 4

VARIJABLA	X I	X II	F	p	KD
AVIT	1787.86	1785.21	.058	.809	.000
ADUR	797.57	788.87	1.784	.184	.026
ADUN	1030.93	1027.89	.123	.727	.009
ATEM	723.87	731.13	.163	.687	.003
AOGR	947.00	938.03	.507	.478	.037
AOMP	263.89	268.03	1.712	.193	.016
AKNN	98.87	96.08	.146	.703	.018
AKNL	124.30	134.77	1.701	.194	.029
AKNT	107.57	107.73	.000	.986	.003

Analizom rezultata dobijenih univarijantnom analizom varijanse, uočava se da nema statistički značajnih razlika između grupa u pojedinim varijablama.

Analizom koeficijenta diskriminacije utvrđeno je koje varijable u najvećoj meri doprinose diskriminaciji grupa i uočava se da je to varijabla za procenu voluminoznosti tela i to obim grudí AOGR (.037), zatim varijabla za procenu potkožnog masnog tkiva, kožni nabor leđa AKNL (.029) i varijabla za procenu longitudinalne dimenzionalnosti, dužina ruke ADUR (.026).

Analizirajući homogenost rezultata morfoloških karakteristika (tabela 5), zaključujemo da su ispitanici I grupe nešto homogeniji u odnosu na II grupu.

Tabela 5

GRUPA	m/n	%
I Grupa	46/70	65.71
II Grupa	42/71	59.15
Distanca		.436

Karakteristike I grupe, definisane su na osnovu prethodnih analiza, u okviru njihove homogenosti proizilazi da 46 ispitanika od ukupno 70 ispitanika ima karakteristike svoje grupe, što ukupno iznosi 65,71%, dok 24 ispitanika ima druge karakteristike.

Distanca između I i II grupe ispitanika ukazuje da je rastojanje umereno.

#### Razlike u motoričkim sposobnostima između i i ii grupe

Multivarijantnom analizom varijanse (MANOVA), utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između grupa (tabela 6), gde je  $p=.000$ , na osnovu 11 testova za proveru motoričkih sposobnosti.

Tabela 6

	n	F	p
MANOVA	11	7.252	.000
DISKRIMINATIVNA	11	9167887.990	.000

Značajnost razlike između grupa u motoričkim varijablama, utvrđena je i diskriminativnom analizom, a na osnovu činjenice da je  $p=.000$  i jasno je definisana granica između grupa.

Tabela 7

VARIJABLA	X I	X II	F	p	KD
MSTN	207.43	225.35	.362	.548	.036
MSTK	84.14	91.27	.477	.491	.009
MDUP	53.56	50.99	6.137	.014	39.921
MISP	79.84	88.46	13.086	<b>.000</b>	10.193
MSDM	227.77	218.85	10.087	<b>.002</b>	.006
MBAM	761.13	808.31	6.252	.014	.022
MVIS	544.43	554.51	.107	.744	1.292
MT60	47.40	45.31	2.356	.127	.438
ML60	48.26	49.37	.228	.634	4.008
MIZP	330.14	442.54	12.055	<b>.001</b>	.009
M1600	434.69	406.39	17.809	<b>.000</b>	.0009

Analizom rezultata (tabela 7), dobijenih univarijantnom analizom varijanse, uočava se da postoje statistički značajne razlike između grupa u varijablama za procenu izdržljivosti u obe varijable, za procenu eksplozivne snage (skok u dalj iz mesta-MSDM) i za procenu gipkosti, iskret palicom (MISP). U svim ostalima varijablama ne postoje statistički značajne razlike.

Diskriminaciji grupa u najvećoj meri doprinose obe varijable za procenu gipkosti, duboki pretklon (39.921) i iskret palicom (10.193), za procenu repetitivne snage mišića leđa (4.008) i tako dalje. Međutim, to su sposobnosti na koje se vežbanjem može uticati, što upućuje da su ispitanici na različitom nivou pripremljenosti.

Tabela 8

GRUPA	m/n	%
I Grupa	58/70	82.86
II Grupa	55/71	77.46
Distanca		2.434

Analizirajući homogenost grupa (tabela 8), zaključujemo da je visok procenat homogenosti ispitanika obe grupe u odnosu na motoričke sposobnosti. U I grupi 58 od 70 ispitanika jeste homogeno, što iznosi 82.86%, a 12 ispitanika ima karakteristike druge grupe i nešto je homogenija u odnosu na II grupu.

Distanca između I i II grupe ispitanika potvrđuje heterogenost, jer je veće rastojanje između grupa. Može se primetiti, numerički gledano, da su bolje rezultate u većem delu varijabli imali ispitanici II grupe.

Uzrok razlikama između grupa u motoričkim sposobnostima može biti posledica samog odabira smera prilikom upisa na Vojnu akademiju. Interesovanja studenata su mnogo veća za upis na odsek Logistika u odnosu na odseke KoV, ViPVO i RM.

### DISKUSIJA

Na osnovu prethodnih analiza, a koje je imalo za cilj da pruži osnovne informacije o morfološkim karakteristikama, motoričkim sposobnostima i njihovim razlikama, utvrđeno je da:

- U morfološkim karakteristikama nisu utvrđene statistički značajne razlike, ali numerički gledano one postoje.
- U motoričkim sposobnostima, utvrđene su statistički značajne razlike i posledica su različite psihofizičke pripremljenosti, kao i odabir odseka prilikom upisa.

### 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.

### ANTHROPOMETRICAL CHARACTERISTICS AND MOTORICAL CAPABILITIES OF THE MILITARY ACADEMY STUDENTS

MA Maric Lela, Military Academy, Ministry of Defense, 33 Pavla Jurisica Sturma,  
Belgrade

Full Professor Ph.D. Krsmanovic Branko, Faculty of Physical education of Novi Sad,  
Lovčenska 16.

Physical training is an integral part of the whole physical training in the Serbian Army and it is carried out through the planned, systematic and continuous process of the training of its members and through organized physical activities which contribute to the physical development.

This research is aimed at giving information about essential anthropometrical characteristics and motorical capabilities of the first-year Military Academy students, with about 141 students aged 19±6 months and particular differences between the groups. During the research nine anthropometrical parameters for the evaluation of

morphological characteristics and eleven tests for the evaluation of motorical capabilities were chosen. The details which were received after measuring were analyzed by applying statistical programs for measuring central and dispersion parameters. In making differences between the groups in some variables ANOVA was used while the differences in the variables system in space were done by using MANOVA and by discriminate analysis(DS).

On the basis of the results, it was concluded there were no differences between the groups in anthropometrical characteristics while the differences were in motorical capabilities.

Key words: Antropometrical characteristics and motorical capabilities of the Military Academy students.