

UTICAJ ANTROPOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA NA MOTORIČKU EFIKASNOST STUDENATA VOJNE AKADEMIJE TOKOM ŠKOLOVANJA

572.512:796.012.1-057.875:[378.6:355

Lela Marić, Branko Krsmanović, Marjan Marinković

Vojna akademija, MO, Beograd
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

Izvod: Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi uticaj antropometrijskih karakteristika na motoričku efikasnost studenata Vojne akademije, ukupno 120, na početku školovanja (starosne dobi 20 ± 6 meseci) i na kraju školovanja (starosne dobi 23 ± 6 meseci). Odabrano je ukupno devet testova za procenu antropometrijskih karakteristika i tri testa za procenu motoričke efikasnosti. Motorička efikasnost utvrđena je na osnovu rezultata ostvarenih u rešavanju specifičnih vojnih motoričkih sposobnosti, i to: skok u dalj iz mesta, trčanje na 1600m i savlađivanje pešadijskih prepreka, a koji proizilaze iz pojedinih oblika fizičke obuke studenata propisane Nastavnim planom i programom.

Na osnovu Regresione analize utvrđeno je da su antropometrijske karakteristike uspešan pokazatelj motoričke efikasnosti tokom školovanja.

Ključne reči: Motorička efikasnost sudenata Vojne akademije.

Uvod

Dužnost profesionalnog pripadnika vojske jeste odbrana teritorije, pružanje pomoći u slučaju prirodnih nepogoda i katastrofa većih razmera itd. Da bi se ispunili svi ovi zadaci, jednim delom neophodno je obezbediti adaptaciju organizma na funkcionalne radne mogućnosti pod uticajem sistematskog vežbanja. Profesionalna radna sposobnost definiše se kao sposobnost za različite aktivnosti, koje se vrše kao profesija, a determinisana je zahtevima radnog mesta. Za svaku profesiju potrebno određeno znanje i sposobnosti, a negde i predispozicije. Drugim rečima, u cilju osposobljavanja za dužnost profesionalnog pripadnika vojske, jedan od faktora za uspešnost je redovna fizička aktivnost studenata, koju ostvaruju kako na časovima fizičkog vaspitanja tako i na vannastavnim oblicima u toku četvorogodišnjeg školovanja.

Dakle, uloga fizičkog faspitanja je ostvarivanje zdravstvenog i vaspitnog delovanja na studente, a naročito za ostvarivanje svestrane ličnosti i njegovu pripremu za izvođenje borbenih dejstava.

Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja je procenjivana na osnovu nivoa savladanosti nastavnih sadržaja koji proizilaze iz pojedinih oblika fizičke obuke, a propisane nastavnim planom i programom. Morfološke karakteristike predstavljaju biološku i fiziološku osnovu koja generiše manifestaciju antropometrijskih karakteristika (tele-

sna visina i težina, obimi trupa i ekstremiteta, kožni nabori itd.). 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.

Cilj ovog istraživanja je da se ispita uticaj morfoloških karakteristika studenata na poboljšanje rezultata nastavnih sadržaja iz fizičkog vaspitanja (kriterijumske varijable), na kraju prve i četvrte godine školovanja.

Materijal i metod

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

Za procenu efikasnosti nastave fizičkog vaspitanja korišćene su tri kriterijumske varijable i to: skok u dalj iz mesta (KSDM), trčanje na 1600 m (K1600) i savlađivanje pešadijskih prepreka (KSPP).

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

Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti: Visina tela (AVIT), dužina ruke (ADUR) i dužina noge (ADUN).

Za procenu voluminoznosti tela: Telesna masa (ATEM), obim grudi (AOBG) i maksimalni obim podlaktice (AMOP).

Za procenu potkožnog masnog tkiva: Kožni nabor nadlaktice (AKNN), kožni nabor leđa (AKNL) i kožni nabor trbuha (AKNT).

Da bi objasnili uticaj pojedinih varijabli na uspešnost u rešavanju kompleksnih motoričkih zadataka, korišćena je regresiona analiza.

Rezultati

Rezultati regresione analize, odnosno koliko antropometrijske karakteristike mogu da posluže u prognoziranju uspešnosti rezultata u kriterijumskim varijablama na početku školovanja studenta, ukazuju da na pozitivan uticaj.

U tabeli 1, prikazani su rezultati regresione analize na početku školovanja morfoloških karakteristika i skoka u dalj iz mesta (KSDM) i ukazuju da je sistem prediktorskih varijabli značajan u prognozi ove kriterijumske varijable, jer je koeficijent multiple regresije $RO=0.485$. Ovaj sistem prediktorskih antropometrijskih varijabli pokriva 23,5% objašnjene varijanse značajne u prognoziranju rezultata skoka u dalj iz mesta ($RO^2=0.235$). Dakle, prediktorske varijable su statistički značajne u predikciji kriterijumske varijable ($F=3.763$, $p=0.000$), dok ostali deo pripada drugim prostorima psihosomatskog statusa, kao i antropometrijske mere koje nisu bile uključene u sistem prediktorskih morfoloških varijabli.

Regresioni koeficijenti antropometrijskih varijabli i skok u dalj iz mesta, pokazuju da značajan uticaj na rezultate ima kožni nabor nadlaktice (AKNN), $p=0.002$ i maksimalni obim podlaktice (AMOP), $p=0.052$. Dobijeni rezultat u vrednosti maksimalnog obima podlaktice utiče na povećanje vrednosti skoka dalj, dok kožni nabor nadlaktice ima negativan uticaj na rezultat skoka.

Tabela 1. Regresiona analiza skoka u dalj iz mesta (KSDM) i antropometrijskih varijabli ispitanika na inicijalnom merenju**Table 1.** Regression analysis of the long jump from a standing (KSDM) and anthropometric variables of the respondents in the initial check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	.202	-.010	-.184	.854
ADUR	.229	.100	1.417	.159
ADUN	.217	.052	.971	.333
ATEM	-.035	-.033	-.862	.391
AOGR	.002	-.035	-.941	.349
AOMP	.055	.310	1.969	.052
AKNN	-.363	-.162	-3.243	.002
AKNL	-.162	.017	.402	.688
AKNT	-.247	-.020	-.464	.644

Slobodan član= 99.456; RO=.485; RO²=.235; F =3.763; p=.000; R .05=0.17; R .01=0.23

Naime, potvrđuje se konstatacija da je potkožno masno tkivo, u ovom slučaju nadlaktka, ograničavajući faktor u postizanju dobrih rezultata, jer predstavlja balans pri skoku, a da mišićna masa nadlaktka ima pozitivan uticaj na povećanje rezultata u skoku u dalj iz mesta.

Rezultati regresione analize (tabela 2) morfoloških karakteristika I trčanje na 1600 m (K1600), ukazuju da je sistem prediktorskih varijabli značajan u prognozi ove kriterijumske varijable, jer je koeficijent multiple regresije RO=.464. Međutim, ovaj sistem prediktorskih antropometrijskih varijabli u prognoziranju rezultata trčanje na 1600 m učestvuje tek sa 21,5% (RO²=.215). Dakle, prediktorske varijable su statistički značajne u predikciji rezultata u ovom motoričkom zadatku gde preovladava izdržljivost (F=3.358, p=.001), dok ostali deo varijabilitete pripada drugim prostorima psihosomatskog statusa, kao i antropometrijske mere koje nisu bile uključene u sistem prediktorskih morfoloških varijabli, u okviru ovog istraživanja.

Tabela 2. Regresiona analiza trčanje na 1600 m (K1600) i antropometrijskih varijabli ispitanika na inicijalnom merenju**Table 2.** Regression analysis is run at 1600 m (K1600) and anthropometric variables of the respondents in the initial check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	.202	-.010	-.184	.854
ADUR	-.011	.140	1.492	.139
ADUN	-.150	-.315	-2.601	.011
ATEM	-.058	-.025	-.270	.788
AOGR	.156	.046	.684	.496
AOMP	-.009	-.103	-1.608	.111
AKNN	.115	.103	.380	.704
AKNL	.296	.087	1.009	.315
AKNT	.286	.055	.754	.452

Slobodan član = 441.911; RO=.464; RO²=.215; F =3.358; p=.001; R .05=0.17; R .01=0.23

Regresioni koeficijenti antropometrijskih varijabli i trčanje na 1600 m, pokazuju da statistički značajan uticaj na rezultate ima dužina ruke (ADUR) gde je $p=.011$, tako što veće vrednosti dužine ruke utiču na smanjenje rezultata u trčanju na 1600 m.

Dakle, longitudinalna dimenzionalnost skeleta gornjih ekstremiteta, ima pozitivan uticaj u predviđanju rezultata trčanje na 1600 m i može se opravdati činjenicom da što je krak sile duži, zamah gornjih ekstremiteta je veći i uslovljava poboljšanje brzine trčanja.

Multipla korelacija između sistema antropometrijskih prediktorskih varijabli (tabela 3) i savlađivanje pešadijskih prepreka (KSPP), kriterijumske varijable $RO=.333$, nije statistički značajna, kako je $p=.149$, što objašnjava oko 11% ($RO^2=.111$) zajedničkog varijabiliteta.

Daljom analizom Tabele može se uočiti da pojedinačan prediktivni statistički značajan uticaj na rezultat savlađivanja pešadijskih prepreka ima kožni nabor nadlaktak (AKNN), ali logički u negativnom smislu, jer utiče na povećanje rezultata u ovoj disciplini, kako je $p=.045$. Regresioni koeficijent postoji i u varijabli za procenu longitudinalne dimenzionalnosti, dužina ruke (ADUR), tako što veće vrednosti utiču na smanjenje rezultata u savlađivanju pešadijskih prepreka na nivou značajnosti $p=.068$.

Naime, savlađivanje pešadijskih prepreka je jedna od najkompleksnijih specifičnih vojnih disciplina u čijem rešavanju učestvuje veliki broj sposobnosti, u koje dominiraju brzina, snaga, agilnost, izdržljivost, gipkost, ravnoteža, tehnika savlađivanja prepreka.

Tabela 3. Regresiona analiza savlađivanje pešadijskih prepreka (KSPP) i antropometrijskih varijabli ispitanika na inicijalnom merenju

Table 3. Regression analysis of mastering infantry obstacles (KSPP) and anthropometric variables of the respondents in the initial check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	.004	.186	1.516	.132
ADUR	-.091	-.294	-1.846	.068
ADUN	-.001	-.019	-.158	.875
ATEM	.005	-.024	-.269	.788
AOGR	.003	.093	1.105	.272
AOMP	-.077	-.499	-1.406	.162
AKNN	.213	.229	2.030	.045
AKNL	.098	-.034	-.354	.724
AKNT	.157	.072	.754	.453

Slobodan član = 95.793; $RO=.333$; $RO^2=.111$; $F=1.521$; $p=.149$; $R.05=0.17$; $R.01=0.23$

Na osnovu ukupne statističke značajnosti u predikciji kriterijumskih varijabli, može se reći da morfološke karakteristike ispitanika na inicijalnom merenju, mogu da posluže u prognoziranju uspešnosti rezultata, osim u varijabli savlađivanje pešadijskih prepreka, jer nema statističke značajnosti ($p=.149$). Moguće je da se radi o ispitanicima čiji rast i razvoj još uvek nije završen sa početkom školovanja na akademiji, tako da značajnu ulogu u predikciji pojedinih rezultata specifičnih motoričkih zadataka ima dužina gornjih ekstremiteta, dok se potkožno masno tkivo nadlaktak pokazalo kao remeteći faktor za postizanje dobrih rezultata u vojnim disciplinama.

Nakon analize uticaja morfoloških karakteristika na rezultate u kriterijumskim varijablama na inicijalnom merenju, prelazimo na utvrđivanje uticaja istih antropometrijskih varijabli na rezultate kriterijumskih, ali na finalnom merenju, dakle na kraju školovanja.

Činjenicom da je $p=.000$, može se reći da primenjene antropometrijske varijable imaju statistički značajan uticaj na rezultate kriterijumskih varijabli. Rezultati regresione analize (tabela 4), na finalnom merenju, morfoloških karakteristika i skoka u dalj iz mesta (KSDM), ukazuju da je sistem prediktorskih varijabli značajan u prognozi ove kriterijumske varijable, jer je koeficijent multiple regresije $RO=.703$. Međutim, ovaj sistem antropometrijskih prediktorskih varijabli u prognoziranju rezultata skoka u dalj iz mesta učestvuje sa 49% ($RO^2=.494$), dok ostali deo varijabiliteta pripada drugim prostorima psihosomatskog statusa i veći je u odnosu na inicijalno merenje ($RO^2=.235$).

Daljom analizom povezanosti sistema prediktorskih varijabli sa rezultatima skoka u dalj iz mesta, pokazali su da su korelacioni koeficijenti značajni u sve tri varijable za procenu potkožnog masnog tkiva, kožni nabor nadlaktka (AKNN), kožni nabor leđa (AKNL) i kožni nabor trbuha (AKNT), ali imaju negativnu povezanost jer ukazuju na lošije rezultate u skoku u dalj.

Tabela 4. Regresiona analiza skoka u dalj iz mesta (KSDM) i antropometrijskih varijabli ispitanika na finalnom merenju

Table 4. Regression analysis of the long jump from a standing (KSDM) and anthropometric variables of the respondents in the final check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	.222	-.008	-.245	.807
ADUR	.232	.080	1.249	.214
ADUN	.200	.009	.194	.846
ATEM	-.027	-.035	-1.030	.305
AOGR	.098	.027	.843	.401
AOMP	.237	.432	3.565	.001
AKNN	-.549	-.154	-4.098	.000
AKNL	-.398	-.022	-.576	.566
AKNT	-.449	-.054	-1.571	.119

Slobodan član = 76.906; $RO=.703$; $RO^2=.494$; $F=11.924$; $p=.000$; $R=.05=0.17$; $R=.01=0.23$

Regresioni koeficijenti antropometrijskih varijabli i skok u dalj iz mesta, pokazuju da statistički značajan uticaj na rezultat ima maksimalni obim podlaktice (AOMP), gde je $p=.001$, tako što povećanje obima podlaktice verovatno ukazuje i na veću mišićnu masu, veću snagu i eksplozivnu snagu ruku, a koje utiče na povećanje vrednosti skoka. Statistički značajan uticaj na rezultate skoka u dalj ima kožni nabor nadlaktice (AKNN), gde je $p=.000$, ali negativno, jer sa povećanjem kožnog nabora utičemo na smanjenje rezultata skoka u dalj iz mesta.

Naime, potvrđuje se konstatacija da mišićna masa nadlaktka ima pozitivan uticaj na povećanje rezultata skoka, a da je potkožno masno tkivo ograničavajući faktor u postizanju dobrih rezultata.

Multipla korelacija između sistema antropometrijskih varijabli, prediktorskih varijabli i trčanje na 1600 m (tabela 5), kriterijumske varijable $RO=.398$, je statistički

značajna, kako je $p=.021$, što objašnjava tek 16% ($RO^2=.158$) zajedničkog varijabiliteta.

Regresioni koeficijenti pokazuju da je dužina ruke (ADUR), gde je $p=.018$, zatim maksimalni obim podlaktice (AMOP), $p=.011$ i kožni nabor leđa (AKNL), $p=.080$, imaju uticaj na vrednosti ove kriterijumske varijable. Veće vrednosti dužine ruke i obima podlaktice utiču na smanjenje rezultata trčanja na 1600 m, dok kožni nabor leđa ima negativan uticaj. Dakle, veće vrednosti gornjih ekstremiteta i njihova voluminoznost sa pretpostavkom da je u pitanju veća mišićna masa, mogu da posluže u prognoziranju rezultata. Brzina kretanja direktno zavisi od frekvencije pokreta i kraka sile, dok je potkožno masno tkivo faktor koji remeti dobre rezultate u ovoj disciplini.

Tabela 5. Regresiona analiza trčanje na 1600 m (K1600) i antropometrijskih varijabli ispitanika na finalnom merenju

Table 5. Regression analysis of running at 1600 m (K1600) and antropometrijskih variables of respondents in the final check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	-.042	.077	1.061	.291
ADUR	-.134	-.339	-2.405	.018
ADUN	-.058	.048	.467	.641
ATEM	.027	.061	.818	.415
AOGR	.017	.072	1.025	.308
AOMP	-.141	-.687	-2.576	.011
AKNN	.175	.025	.306	.761
AKNL	.232	.150	1.766	.080
AKNT	.156	-.054	-.724	.471

Slobodan član = 541.492; $RO=.398$; $RO^2=.158$; $F = 2.305$; $p=.021$; $R .05=0.17$; $R .01=0.23$

Tabela 6. Regresiona analiza savladivanja peš. Prepreka (KSPP) i antropometrijskih varijabli ispitanika na finalnom merenju

Table 6. Regression analysis of coping algae. Obstacle (KSPP) and anthropometric variables of the respondents in the final check

VARIJABLA	Kor(X,Y)	Reg. koef.	t	p
AVIT	.096	.007	.125	.901
ADUR	.059	-.220	-2.139	.035
ADUN	.182	.180	2.424	.017
ATEM	.164	.055	1.021	.309
AOGR	.065	-.000	-.003	.998
AOMP	-.070	-.421	-2.165	.033
AKNN	.254	.027	.441	.660
AKNL	.308	.113	1.826	.071
AKNT	.235	.000	.008	.994

Slobodan član = 167.813; $RO=.463$; $RO^2=.214$; $F = 3.339$; $p=.001$; $R .05=0.17$; $R .01=0.23$

Uvidom u tabelu 6, prikazani su rezultati regresione analize morfoloških karakteristika i savladivanja pešadijskih prepreka i ukazuje da je sistem prediktorski varija-

bli značajan u prognozi rezultata ($RO=.463$). Ovaj sistem varijabli u prognoziranju rezultata savlađivanja prepreka učestvuje sa 21% ($RO^2=.214$). Dakle, prediktorske varijable su statistički značajne u predikciji kriterijumske varijable ($F=3.339$, $p=.001$).

Diskusija

Regresioni koeficijenti ukazuju da su najbolji prediktori u prognozi, dužina noge (ADUN), dužina ruke (ADUR), maksimalni obim podlaktice (AOMP) i kožni nabor leđa (AKNL). Dužina ruke i maksimalni obim podlaktice utiču na bolje rezultate u savlađivanju prepreka. Dužina noge i kožni nabor leđa imaju negativan uticaj na rezultat, tako što njihove povećane vrednosti utiču na povećanje rezultata savlađivanja prepreka.

Ovaj sistem prediktorskih varijabli je statistički značajan u prognoziranju uspešnosti rezultata u pojedinim specifičnim vojnim disciplinama i ukazuje da značajan uticaj na rezultate ima voluminoznost i longitudinalna dimenzionalnost, odnosno veća mišićna masa i dužina gornjih ekstremiteta. Negativan uticaj u predviđanju rezultata ima dužina donjih ekstremiteta i potkožno masno tkivo.

Literatura

- Krsmanović, B. (1985): Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja u zavisnosti od modela nastavnog programa, Novi Sad.
- Krsmanović, B., L. Berković (1999): Teorija i metodika fizičkog vaspitanja, Fakultet fizičke culture, Novi Sad.
- Marić, L., Krsmanović, B. (2008): Uticaj motoričkih sposobnosti na motoričku efikasnost studenata Vojne akademije, 4. Kongres Sportske akademije Crne Gore; Časopis br.15, 16, 17/ IV (317-322) Herceg Novi-Bjela.
- Marić, L. (2006): Efikasnost nastave fizičkog vaspitanja Vojne akademije različitog profesionalnog opredeljenja obzirom na uslove rada. Magistarski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke culture
- Marić L, Krsmanović, B. (2007): Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti kadeta Vojne akademije; Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije, 43: 572(05): 206-199.
- Mckenzie, T. (2004): Evaluation of a Two-Year Middle-School Physical Education Intervention: M-SPAN; Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 36, No. 8, pp. 1382–1388.
- Reljić, J. (1981): Fizički odgoj u funkciji osposobljavanja za profesionalno zanimanje. Fakultet fizičke culture, Beograd, str.121.
- Rodić, N. (1988): Relacije između nekih motoričkih sposobnosti i različitih tipova poligona spretnosti. Primenjena kineziologija, Zagreb.

THE EFFECTS OF THE ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS ON THE MOTOR EFFICIENCY OF THE MILITARY ACADEMY STUDENTS DURING SCHOOLING

Summary

The aim of this paper is to purpose of this research is to define the effect of the anthropometric characteristics on the motor efficiency of the Military Academy students, 120 in total, at the beginning of their schooling (aged 20 six months up or down)

and at the end of their schooling (aged 23 six months up or down). All together nine tests have been chosen to evaluate the anthropometric characteristics and three tests to evaluate the motor efficiency. The motor efficiency has been defined on the basis of the results made in solving specific military motor capability: a long jump and an assault course, and which are derived from certain forms of a physical training of the students as it is said in the curriculum.

On the basis of a regression analysis it has been defined that the anthropometric characteristics successfully show motor efficiency during schooling.

Key words: Motor efficiency of the Military Academy students.