

Miroljub Ivanović, *Visoka škola strukovnih studija za obrazovanje vaspitača, Sremska Mitrovica, Srbija*

Borislav Samardžić,

Uglješa Ivanović, *Fakultet za menadžment u sportu u Beogradu, Srbija*

FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI KAO PREDIKTORI ATLETSKIH REZULTATA UČENIKA PREDADOLESCENATA

UVOD

Fizičko vaspitanje je kompleksan pedagoški proces koji reprezentuje deo institucionalizovanog vaspitanja i obrazovanja, kao i deo porodičnog vaspitanja. Matić i sar., (1992) definisali su cilj nastave fizičkog vaspitanja kao zadovoljavanje osnovnih biopsiho-socijalnih potreba učenika za fizičkim aktivnostima, formiranje pravilnog shvatanja i odnosa prema njima i trajno podsticanje učenika na to da fizičke aktivnosti ugrade u svakodnevni život i u kulturu življenja uopšte.

Prema istraživanjima Višnjica, Jovanovića i Miletića (2004), fizičko vaspitanje podrazumeva i napor pojedinca da se u skladu sa vlastitim i društvenim potrebama i punovažnim propisima i vrednostima unapređuje i vlastitom aktivnošću. U cilju pravilnog rasta i razvoja, telesno neaktivni učenici treba redovno, planski i sistematski, da upražnjavaju fizičko vaspitanje kako bi se pravilno razvijale njihove motoričke, funkcionalne i kognitivne sposobnosti, konativne osobine ličnosti, unapredilo zdravlje i formirala potpuna ličnost. Stoga Nastavni plan i program fizičkog vaspitanja treba da bude jasan i da se precizno planira određen stepen preobražaja pojedinih antropoloških činilaca.

Stručnost nastavnika fizičkog vaspitanja i primena savremenih metoda predstavljaju dominantne faktore pri adaptaciji nastavnih procesa i interesovanju učenika. Radi ostvarivanja preobražaja dimenzija antropološkog statusa i što boljih rezultata učenika treba, shodno njihovim funkcionalnim sposobnostima, planirati i programirati nastavu fizičkog vaspitanja. Sistematskom realizacijom nastave fizičkog vaspitanja unapređuje se telesni razvoj, komunikacija među učenicima, uspešnije se stiču znanja iz drugih nastavnih oblasti, oblikuje se i unapređuje odgovornost i disciplina, a stečena motorička znanja primenjuju u svakodnevnom životu.

Za većinu učenika, nastava fizičkog vaspitanja predstavlja jedini vid organizovane kretne aktivnosti, koja može da ima pozitivne uticaje na prevenciju sve izraženiju hipokinezije. Aktuelni nastavni plan i program fizičkog vaspitanja u osnovnim školama u Republici Srbiji ostvaruje se, uz nedovoljne materijalne uslove, sa tri časa sedmično, što, nesumnjivo, ne omogućuje skladno funkcionisanje unutrašnjih organa i organskih sistema učenika (pre svega za razmenu gasova i cirkulaciju), koji imaju sedantan način života.

Upravo zbog toga postoji objektivna potreba da se nedeljni fond časova sa tri, poveća na četiri, što bi uz pobuđivanje svesti o važnosti redovnog i organizovanog fizičkog vežbanja omogućilo svakom učeniku da razvije i poboljša funkcionalne sposobnosti u zavisnosti od ciljanog tj. željenog stanja, te shodno svojim

mogućnostima ostvari najbolje rezultate u kretnim strukturama. Osim toga, povećanje nedeljnog broja časova fizičkog vaspitanja moglo da dovede do smanjenja rizika oboljevanja od velikog broja bolesti civilizacije kao što su arterijska hipertenzija, gojaznost, dijabetes i dr., kao i dugoročno smanjenje državnih troškova za zdravlje.

Prema istraživanju Šnajdera i Milanovića (1995), na dašanjem stepenu razvoja, atletika predstavlja sportsku granu koja sadrži osnovne prirodne oblike kretanja, koji se izvode u nizu složenih oblika, varijanti i disciplina. Uticaj funkcionalnih obeležja na rezultate u pojedinim atletskim disciplinama kod sportske populacije bio je predmet istraživanja Babića, Draganova i Saratlje (2003), Hofmana (1966), Hraskog i sar., (2003), Ivanovića i Mijića (2009), Ivanovića i Ivanovića (2010), Krsmanovića i Krulanića (2007), Matkovića, Jankovića i Knjaza (2003), Milanovića i sar., (1986), Milenković (2009), Mladenović-Ćirića i Đuraškovića (2008), Ostojića (2006), Savića i sar., (2010), Sertića, Segedija i Vidranskog (2009), Stojanovića i Nurkovića (2007), Stojiljkovića i sar. (2007). Međutim, nedovoljno je sličnih istraživanja na uzorku učenika osnovnih škola (Čalija, 1977; Babijak, 1979; Idrizović, 1991; Sertić, Segedi i Baić, 2008). Dobijeni nalazi navedenih istraživanja pokazali su da postoji značajan uticaj funkcionalnih sposobnosti sportista i učenika na njihove rezultate u pojedinim atletskim disciplinama.

Imajući u vidu rezultate dosadašnjih istraživanja antropološkog statusa i načelo individualizacije, može se postaviti hipoteza o „relevantnom uticaju funkcionalnih sposobnosti učenika na ostvarivanje programskih sadržaja iz atletike na nastavi fizičkog vaspitanja“.

Istraživanje prikazano ovim radom ima primarni **cilj** da dijagnostifikuje latentnu strukturu funkcionalnih sposobnosti i utvrdi uticaj funkcionalnih sposobnosti (prediktori) na atletske rezultate učenika (kriterijumske varijable) kod uzrasta učenika između 13 i 14 godina.

Dobijeni nalazi u ovom radu imaće teorijski i praktičan značaj za nastavu fizičkog vaspitanja, jer omogućuju pouzdane informacije o značaju funkcionalnih sposobnosti, koje su direktno odgovorne za transport i iskorišćavanje energije u organizmu.

METOD

Uzorak ispitanika i postupak

Istraživanje je sprovedeno na odgovarajućem uzorku od 208 učenika muškog pola (VII i VIII razreda) Prve osnovne škole u Valjevu, uzrasta između 13 do 14 godina (\bar{X} = 13,9 godina; SD = 1,17). Antropometrijska merenja i motorička testiranja obavljena su individualno tokom novembra 2010. godine, u trajanju od jednoga školskog časa. Učešće u istraživačkom uzorku bilo je dobrovoljno. U trenutku ispitivanja, ispitanici su bili na redovnoj nastavi fizičkog vaspitanja.

Merni instrumenti

Na osnovu modelu Hajmera i Medveda (1997) i Đuraškovića (2001) pocenjen je nivo **funkcionalnih sposobnosti** pomoću 3 prediktorske funkcionalne varijable:

maksimalna potrošnja kiseonika (FO2LM), frekvencija pulsa u miru (FPUM) i vitalni kapacitet pluća (FVKP).

Programski sadržaji iz aktuelnog Nastavnog plana fizičkog vaspitanja iz atletike procenjivani su pomoću 4 kriterijumske varijable: skok uvis – varijanta tehnike *Fosbury flop* (ESKUV), skok udalj iz zaleta (ESKUD), bacanje kugle – leđna varijanta tehnike (EBKUG) i sprint na 60 m iz niskog starta (ESPN60).

Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci statistički su obrađeni algoritmima klasične kanoničko–korelacione analize (Hotelling, 1936) i hijerarhijske regresione analize, primenom programskog paketa STATISTICA for Windows, ver. 8.

Za deskripciju i objašnjenje dobijenih rezultata istraživanja korišćena je metoda logičkog zaključivanja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Kroskorelaciona analiza funkcionalnih sposobnosti i rezultata u nastavnim sadržajima fizičkog vaspitanja iz atletike

Posle normalizacije, metodom Pirsonove korelacije, izvršena je korelaciona analiza (Tabela 1). Pozitivan smer korelacije pokazuje da porast vrednosti jedne funkcionalne varijable prati porast vrednosti druge atletske varijable. Negativan smer korelacije pokazuje da porast vrednosti jedne funkcionalne varijable prati opadanje vrednosti druge atletske varijable.

Pregledom kroskorelacione matrice Pirsonovog koeficijenta korelacije (*produkt moment koeficijent korelacije*) uočavaju se statistički značajni stepeni pozitivne povezanosti niskog i umerenog intenziteta između parova funkcionalnih varijabli i varijabli uspešnosti u izvođenju programskih sadržaja fizičkog vaspitanja iz atletike na nivou verovatnoće $p < .01$. Visina izračunatih linearnih povezanosti kreće se u rasponu od neznatne do umerene matematičke povezanosti, izuzev parcijalne korelacije varijabli *vitalnog kapaciteta pluća i skoka uvis* ($r = .78$; $p < .01$), koja ima izržit intenzitet.

Dobijene interkorelacije upućuju na koherentnost između funkcionalnog i atletskeg prostora kod učenika 7. i 8. razreda osnovne škole.

Tabela 1. Pirsonove interkorelacije motoričkih i antropometrijskih manifestnih varijabli

	SKUV	SKUD	BKUG	ST60N
FO2LM	.21*	.24*	.58**	-.23*
FPUM	-.19*	-.24*	-.51**	.22*
FVKP	.78**	.56**	.59**	-.52*

* $p < .05$ ** $p < .01$

Kanonička korelaciona analiza funkcionalnih sposobnosti i rezultata u nastavnim sadržajima fizičkog vaspitanja iz atletike

Kako bi se na temelju vrednosti funkcionalnih varijabli (prediktori) mogli predvideti rezultati u nastavnim sadržajima fizičkog vaspitanja učenika iz atletike (kriterijumske varijable), sprovedena je kanonička korelaciona analiza, čiji su rezultati prikazani u Tabeli 2.

Iz vrednosti prikazanih u kanoničkoj matrici vidi se da su rešavanjem karakterističnih jednačina kroskorelacija dobijena dva para karakterističnih korena ($\lambda = .19$ i $\lambda = .27$). Dobijeni prvi par statistički značajnog kanoničkog faktora ($Rc = .75$), testiran Bartletovim testom (Bartlett, 1941)), sugerise na umerenu korelaciju kriterijuma i prediktorskog skupa varijabli, na nivou značajnosti $p < .03$.

Tabela 2. Značajnost koeficijenata kanoničkih korelacija

	λ	RC	RC ²	X ²	P
1	.19	.75	.46	165.14	.03
2	.27	.70	.23	.75.47	.61

Legenda: λ = karakteristični korenovi ili svojstvene vrednosti, **Rc** = koeficijent kanoničke korelacije,

Rc² = koeficijent determinacije ili kvadrat kanoničke korelacije para kanoničkih faktora, χ^2 = Bartletov

Hi-kvadrat test statističke značajnosti kanoničkih korelacija, **p** = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Iz navedene kanoničke matrice vidljivo je da doprinos prvog i jedinog statistički značajnog para linearnih kompozita (kanoničkih faktora) objašnjenj varijansi iznosi $Rc^2 = .59$. Dakle, uticaj funkcionalnih sposobnosti na kriterijumski sistem ispoljava se kroz procentualnu povezanost dva skupa varijabli koji iznosi 59% objašnjenog ukupnog varijabiliteta.

Kanonički postupak obrade podataka identifikovao je i drugi nezavisan par linearnih kompozita (kanoničkih faktora). Ta preostala struktura linearnih kombinacija kanoničkih funkcija navedena je samo iz informativnih razloga i neće se interpretirati iz tri razloga: a) ne sadrži značajnu količinu zajedničke varijance analiziranih varijabli, b) zajednički zbir kvadrata ukupnih odstupanja nema nikakav uticaj na linearne kombinacije ta dva skupa varijabli i b) greška zaključivanja veća je od 5%.

Na osnovu kanoničkih statistika linearnih kombinacija analiziranih skupova varijabli egzistencija strukture dobijenog kanoničkog faktora može se hipotetički interpretirati kao GENERALNI FAKTOR FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI, koji tumači uspešnost izvođenja atletske discipline (skok uvis, skok udalj, bacanje kugle i sprint na 60 m iz niskog starta) iz aktuelnog Nastavnog plana fizičkog vaspitanja učenika osnovnih škola.

Uvidom u matricu strukture kanoničkih faktora u funkcionalnom prostoru uočava se da sklop prve dobijene kanoničke dimenzije definišu statistički značajne projekcije sve 3 primenjene prediktorske varijable (Tabela 3). Dominantnu ulogu u njenom definisanju ima funkcionalni test *vitalni kapacitet pluća* (-.94), dok znatno manje projekcije ima puls u miru (.49) i maksimalna potrošnja kiseonika (-.29).

Tabela 3. Struktura kanoničkog faktora funkcionalnih sposobnosti

Varijable	FC – 1
Maksimalna potrošnja kiseonika	-.29
Frekvencija pulsa u miru	.49
Vitalni kapacitet pluća	-.94

U Tabeli 4 dominira pozitivan kanonički koeficijent atletske testa *skok uvis – varijanta tehnike Fosbury flog* (.94), koji maksimalno opterećuje kanoničke funkcije atletske discipline iz aktuelnog Nastavnog plana fizičkog vaspitanja učenika osnovnih škola. Nešto nižu i umerenu visinu korelacija sa prvim faktorom imaju varijable skok udalj iz zaleta (-.71), bacanje kugle (-.66) i sprint na 60 m iz niskog starta (.60).

Tabela 4. Struktura kanoničkog faktora atletske sposobnosti

Varijable	FC – 1
Skok uvis (varijanta tehnike Fosbury flog)	.94
Skok udalj iz zaleta	-.71
Bacanje kugle (ledna varijanta tehnike)	-.66
Sprint na 60 m iz niskog starta	.60

S obzirom na dobijene linearne kombinacije primenjenih varijabli, struktura izolovanog kanoničkog korena u atletske prostoru, teorijski, može da se protumači kao GENERALNI FAKTOR ATLETSKIH SPOSOBNOSTI.

Hijerarhijska regresiona analiza prediktora i kriterijumskih varijabli

U cilju ispitivanja povezanosti između funkcionalnih sposobnosti i rezultata u nastavnim sadržajima fizičkog vaspitanja iz atletike, sprovedena je hijerarhijska regresiona analiza. Ovaj multivarijantni model odabran je radi uvida u zajednički i pojedinačni doprinos predikciji 4 atletske discipline (skok uvis, skok udalj, bacanje kugle i sprint na 60 m iz niskog starta) iz aktuelnog Nastavnog plana fizičkog vaspitanja, na osnovu skupa prediktorskih varijabli – funkcionalnih sposobnosti.

Osnovni rezultati predikcije seta funkcionalnih sposobnosti (prediktori) i varijable skok uvis (kriterijum) dati su u Tabeli 5.

Tabela 5. Koeficijenti multiple korelacije i determinacije

R	R²	P
.77	.41	.01

Legenda: **R** = koeficijent kanoničke korelacije, **R²** = koeficijent determinacije, **p** = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Iz vrednosti prikazanih u regresionoj matrici vidi se da relevantna vrednost koeficijenta multiple korelacije $R = .77$ ukazuje na statistički značajan i umeren linearan odnos skupa prediktorskih varijabli i kriterijuma skok uvis – varijanta tehnike Fosbury flop, na nivou značajnosti $p < .01$. Dobijena vrednosti koeficijenta determinacije iznosi $R^2 = .41$. To znači da je 41% ukupnog varijabiliteta funkcionalnih sposobnosti (prediktori) objašnjeno skokom uvis (kriterijumskom varijablom), dok se 59% neobjašnjene (rezidualne) varijanse – zbir kvadrata odstupanja, ne može predvideti, jer je uzrokuju druge kovarijable ispitanika koje nisu bile predmet merenja u ovom istraživanju.

Tabela 6. Parcijalni doprinosi kriterijumske varijable skok uvis – varijanta tehnike Fosbury flop

	B
FO2LM	.21*
FPUM	-.24*
FVKP	.31**

* $p < .05$ ** $p < .01$

Dobijeni rezultati regresione jednačine u Tabeli 6 pokazuju da statistički značajnom predviđanju regresione funkcije kriterijumske varijable *skok uvis – varijanta tehnike Fosbury flop* maksimalno pojedinačno doprinosi vrednost prediktora vitalni kapaciteta pluća ($\beta = .31$), sa pozitivnim predznakom standardiziranovanog parcijalnog Beta koeficijenta na nivou verovatnoće $p < .01$ (Tabela 6).

Koeficijent multiple korelacije $R = .76$ naglašava statistički značajnu i umerenu linearnu zavisnost između skupa funkcionalnih varijabli (prediktorski) i kriterijuma skok udalj iz zaleta (Tabela 7). Regresioni model ukazuje na to da je ukupno 34% varijanse funkcionalnih varijabli (prediktori) objašnjeno skokom uvis (kriterijumskom varijablom), uz rizik greške $p < .01$. Preostalih 66% varijabiliteta pripisuje se ostalim antropološkim karakteristikama i sposobnostima koje nisu istraživane.

Tabela 7. Koeficijenti multiple korelacije i determinacije

R	R²	P
.76	.34	.01

Legenda: **R** = koeficijent kanoničke korelacije, **R²** = koeficijent determinacije, **p** = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Na temelju dobijenih rezultata u tabeli 8 može se zaključiti da statistički relevantnom predviđanju regresione funkcije *skok udalj iz zaleta*, maksimalno parcijalno doprinosi vrednost funkcionalnog testa *vitalni kapacitet pluća*, sa pozitivnom korelacijom $\beta = .39$, na nivou značajnosti $p < .01$.

Tabela 8. *Parcijalni doprinosi kriterijumske varijable skok udalj iz zaleta*

	B
FO2LM	.19*
FPUM	-.20*
FVKP	.39**

* $p < .05$ ** $p < .01$

Koeficijent multiple korelacije $R = .78$ u Tabeli 9 sugeriše statistički značajnu linearnu i umerenu povezanost između sistema prediktorskih varijabli i kriterijuma bacanje kugle – leđna varijanta tehnike, na nivou $p < .01$. Pri tom, ukupno 23% varijanse funkcionalnih sposobnosti (prediktori) objašnjeno je varijablom bacanje kugle – leđna varijanta tehnike (kriterijum). S druge strane, nemogućnost predikcije rezidualnog dela od 77% neobjašnjene varijabiliteta generišu druge antropološke sposobnosti učenika koje nisu bile predmet merenja u ovom istraživanju.

Tabela 9. *Koeficijenti multiple korelacije i determinacije*

R	R²	P
.78	.23	.01

Legenda: **R** = koeficijent kanoničke korelacije, **R²** = koeficijent determinacije, **p** = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Iz vrednosti prikazanih u Tabeli 10 vidi se da statistički značajnom predviđanju regresione funkcije *bacanje kugle – leđna varijanta tehnike*, u najvećoj meri univarijantano doprinose vrednosti funkcionalnih testova: a) *vitalni kapacitet pluća* ($\beta = .39$), sa pozitivnim predznakom standardiziranih parcijalnih Beta koeficijenta i *frekvencija pulsa u miru* ($\beta = .35$) sa negativnom korelacijom ($\beta = -.35$), na nivou verovatnoće $p < .01$.

Tabela 10. *Parcijalni doprinosi kriterijumske varijable bacanje kugle – leđna varijanta tehnike*

	B
FO2LM	.22*
FPUM	-.35**
FVKP	.39**

*p < .05 **p < .01

Naposletku, pregledom relevantne vrednosti koeficijenta multiple korelacije $R = .36$ u Tabeli 11, uočava se statistički značajna i relativno niska linearna povezanost između skupa funkcionalnih varijabli (prediktori) i *bacanje kugle – leđna varijanta tehnike* (kriterijumska varijabla), pri nivou verovatnoće $p < .01$. Iz navedene regresione matrice vidljivo je dobijena vrednost koeficijenta determinacije ($R^2 = .21$), što skreće pažnju na to da je ukupno 21% proporcije varijanse kriterijumske varijable oko njene aritmetičke sredine, protumačeno na temelju relevantnih informacija koje obuhvata skup od 3 prediktorske funkcionalne varijable. To znači da je linearna korelacija između prediktora i kriterijuma kvadratni koren iz 0,58, odnosno da se preostala srazmera od 79% rezidualnog varijabiliteta, kod učenika VII i VIII razreda osnovne škole ne može predvideti, jer je uzrokuju druge funkcionalne kovarijable koje nisu bile istraživane.

Tabela 11. *Koeficijenti multiple korelacije i determinacije*

R	R²	P
.36	.21	.01

Legenda: **R** = koeficijent kanoničke korelacije, **R²** = koeficijent determinacije, **p** = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Na osnovu vrednosti standardnih parcijalnih Beta koeficijenta skupa prediktora *frekvencije pulsa u miru* ($\beta = -.32$) i *vitalnog kapaciteta pluća* ($\beta = .37$) u Tabeli 12, na parcijalnom nivou, može se konstatovati statistički relevantna korelacija prediktorskog skupa i kriterijumske varijable *sprint na 60 m iz niskog starta* na nivou značajnosti $p < .01$.

Tabela 12. *Parcijalni doprinosi kriterijumske varijable sprint na 60 m iz niskog starta*

	B
FO2LM	.19*
FPUM	-.32**
FVKP	.37**

*p < .05 **p < .01

DISKUSIJA

Prema istraživanjima Ivanovića i Mijića (2009), Ivanovića i Ivanovića (2010), Krsmanovića (2000), Najštetera (1997), Matica (1978), Višnjica, Jovanovića i Miletića (2004) i Zdanskog (1986), individualni metod nastavnog rada predstavlja preovlađujući put za sprovođenje razvoja antropoloških sposobnosti i osobina učenika. Dakle, aktuelnu nastavu fizičkog vaspitanja treba realizovati u skladu sa individualnim sposobnostima i karakteristikama učenika. Osim toga, individualni način rada relevantan je za metodičku primenu trenažne tehnologije, definisanje volumena i jačine opterećenja, generisanje nadnadoknade i prilagođavanja organizma na postojeće telesne napore, kao i za optimalno određivanje pauza tokom fizičkog vežbanja.

U poslednjih nekoliko decenija u fizičkom vaspitanju u našoj zemlji primenjuju se multivarijacioni modeli za utvrđivanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, koji omogućuju jedinstven pristup u antropološkom procesu preoblikovanja učenika, posebno u obrascu njihovih senzibilnih etapa. U skladu sa navedenom činjenicom, primenjeni sklop funkcionalnih i motoričkih varijabli u ovom istraživanju identičan je sa savremenim multivarijantnim istraživanjima.

Dobijeni nalazi u ovom istraživanju upućuju na dve važna zaključka: a) aktuelni nedeljni fond nastave fizičkog vaspitanja nije optimalan za normalan rast i razvoj organizma učenika i b) parcijalni doprinosi pojedinih atletskih disciplina (skok uvis, skok udalj, bacanje kugle i sprint na 60 m iz niskog starta), iz aktuelnog Nastavnog plana fizičkog vaspitanja nisu na zadovoljavajući način protumačili funkcionalne sposobnosti učenika. To je verovatno posledica nesposobnosti mišića agonista i antagonista i nivoa nadraživanja centralnog nervnog sistema. Stoga je neophodno intenzivnije uključivanje učenika u dodatnu nastavu fizičkog vaspitanja, uključivanje u rad školskih sportskih sekcija i njihovo usmeravanje na treninge u sportske klubove.

Ovo istraživanje transverzalnog tipa ima i obrazovni značaj, jer je omogućilo dijagnostifikovanje manifestnih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, na osnovu kojih nastavnici fizičkog vaspitanja mogu da vrše selekciju učenika za atletiku. To omogućuje nastavnicima i da u nastavnom radu usklade odgovarajuće antropološke sposobnosti sa trenažnom tehnologijom, volumenom i nivom fiziološkog opterećenja učenika. Osim toga, ovo istraživanje, sprovedeno u cilju kvalitetnijeg i zdravijeg života, omogućilo je učenicima da na objektivnan način upoznaju svoje pojedine funkcionalne i motoričke sposobnosti i poboljšaju motivaciju za redovnim fizičkim vežbanjem.

LITERATURA

- Bartlett, M. S (1941). The statistical significance of canonical correlations, *Biometrika*, 32, 29-38.
- Djuraskovic, R. (2001). *Biology of man development with sport medicine*. Nis: SVEN.
- Heimar, S. & all. (1997). *Practicum of kinesiological physiology, second amended and updated edition*. Zagreb: Faculty of Physical Education, University of Zagreb.
- Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates, *Biometrika*, 28, 321-327.

- Ivanović, M. i Mijić, Z. (2009). Utjecaj motoričko-funkcionalnih (aerobnih) sposobnosti na rezultate u trčanju (1.000 m) kadeta nogometaša. U D. Milovanović i I. Jukić (ur.), *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa*, str. 425-427. Zagreb: Kineziološki fakultet; Zagrebački športski savez.
- Ivanović, M., Ivanović, U. (2010). *Antropometrijske i motoričke determinante aerobne izdržljivosti u predpubertetskom uzrastu. Fizička kultura*. Nepublikovan rad.
- Krsmanović B. i Krulanović R. (2007). Anthropometric characteristics of functional abilities of seventeen-year-old football players, *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 42, 353-368.
- Matković, B., Janković, V., i Knjaz, D. Motoričke i funkcionalne sposobnosti alpskih skijaša s mentalnom retardacijom pod utjecajem treninga [*Influence of training on motoric and functional abilities of mentally retarded alpine skiers*]. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 39 (1), 57-62.
- Milenković, D. (2009). Uticaj morfoloških karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti na rezultate programskih sadržaja fizičkog vaspitanja iz atletike kod učenika osnovnih škola. *Fizička kultura*, 63 (2), 204 – 223.
- Mladenović-Ćirić, I. i Đurašković R. (2008). Analyzes of morphological characteristics and functional abilities of girl's selection for volleyball. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 207-211.
- Mladenović, I. (2005). Developing characteristics and functional abilities of top female football players, *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 12 (2), 97-99.
- Ostojić, S. Profilisanje vrhunskog fudbalskog sportiste. *Sportska medicina*, 2006; 6, 5-15.
- Petračić, T., Šentija, D., i Novak, D. (2007). Funkcionalne sposobnosti tenisača u natjecateljskoj kategoriji od 12 do 14 godina. U D. Milanović, i S. Šimek, (ur.), *5. godišnja međunarodna konferencij, Kondicijska priprema djece i mladih*, str. 304-307. Zagreb: Kineziološki fakultet ; Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
- Randelović J., Đurašković R., i Mutavdžić V. (2006). Morphologic characteristics and functional capabilities of women active football players and female dancers of folk dance, *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 41, 341-349.
- Savić, B., Doder D., Molnar S., Doder R., Babiak J. (2010). Functional abilities of young football players and sedentary children, *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 437-446.
- Sertić, H., Segedi, I., i Vidranski, T. (2009). Je li aerobna izdržljivost ključna za bolji rezultat u judu, karateu i tae kwon dou? U I., Jukić, Milanović, D. Gregov, C., i Šalaj, S. (ur.). *7. godišnja međunarodna konferencija kondicijska priprema sportaša*, str. 411-414. Zagreb:
- Sertić, H., Segedi, I., Baić, M. (2008). Praćenje promjena motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te antropometrijskih karakteristika učenika tijekom dvogodišnje nastave tjelesne i zdravstvene kulture. U B. Neljak (ur.). *Zbornik radova 17. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, str. 192-198. Poreč: Hrvatski kineziološki savez.

Stojanović T. i Nurković N. (2007). A comparative analysis of the functional abilities of young male and female alpine skiers, *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 42, 311-318.

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

FUNCTIONAL ABILITIES AS PREDICTORS OF PREADOLESCENT STUDENTS' ATHLETIC RESULTS OUTCOME

Aim of this research has been directed to the functional abilities relation testing (as predictors) and athletic results (as criterion) of students, who are VII and VIII grade of primary school ($\bar{X} = 13, 9$ years; $SD = 1, 17$). The research has been conducted in Valjevo during November 2010. on the sample of 108 examinees. Variables' sample has been assembled from 3 tests for functional abilities (maximal oxygen consumption, pulse frequency and vital lungs capacity) evaluation and 4 athletic disciplines (high jump, long jump, shot put and 60 meters low start sprint) from current physical education curriculum. Crombah-alfa coefficient values indicate to satisfactory reliability of applied instruments.

In data processing canonical correlation analysis and multiple regression analysis have been used. Achieved canonical correlation analysis results showed that functional abilities set is statistically and significantly related to criterion variables set ($R=.67$), manifesting one canonical factor on the level $p<.03$. Achieved determination coefficient ($R^2 = .43$) indicates to functional abilities prognostic significance of explained variance 46% criterion. Using hierarchy regression model following statistically significant beta coefficient of functional abilities as partial predictors of athletics outcome have been determined: I) for vital lungs capacity- high jump ($\beta = .67, p < .01$), II) for vital lungs capacity- long jump ($\beta = .55, p < .01$), III) for vital lungs capacity and pulse frequency- shot put ($\beta = -.34, p < .01$; $\beta = .42, p < .02$) and IV) for vital lungs capacity- 60 meters sprint ($\beta = -.39$). Regression equation calculation of other applied functional abilities preadolescents' predictor variables has not statistically and significantly contributed to univariate prediction of criterion variable variance.

Key words: FUNCTIONAL ABILITIES/ ATHLETIC RESULTS/ PREADOLESCENTS/ PHYSICAL EDUCATION