

## KANONIČKA POVEZANOST MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I BAZIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI KOD UČENIKA SREDNJE ŠKOLE

OSMO BAJRIĆ<sup>1</sup>, SENAD BAJRIĆ<sup>2</sup>, MILADIN JOVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Panevropski univerzitet „Apeiron“, Fakultet sportskih nauka, Banja Luka, BiH

<sup>2</sup>Mješovita srednja tehnička škola, Travnik, BiH

**Sažetak:** Istraživanje je provedeno na uzorku od 120 ispitanika - učenika prvog i drugog razreda srednje tehničke škole u Travniku, koji su u školskoj 2009/2010 - toj godini redovno pohađali nastavu tjelesnog i zdravstvenog odgoja. U istraživanju je primjenjen skup od sedam varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i devet varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti po prijedlogu EUROFIT baterije testova.

**Osnovni cilj istraživanja** je utvrđivanje povezanosti morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti učenika I i II razreda srednje tehničke škole u Travniku.

Za utvrđivanje povezanosti (relacija) dva istraživana prostora, morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti primijenjena je **kanonička korelaciona analiza**.

Primjenom Bartletovog Lambda testa i njegovim testiranjem pomoću odgovarajućeg  $h^2$  - testa, utvrđeno je da su istraživani prostori morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti međusobno povezani sa tri para kanoničkih faktora na statistički značajnom nivou  $p = 0.05$

**Ključne riječi:** morfološke karakteristike, motoričke sposobnosti, kanonička korelaciona analiza, učenici.

### Uvod

Istraživanje povezanosti (relacija) između različitih segmenata antropološkog statusa učenika je neprekidan proces koji mora da traje, jer je poznato da tjelesni i zdravstveni odgoj označava trajan, planski i sistematski proces djelovanja tjelesnim vježbanjem na učenika, posebno u njegovim mlađim uzrastima..

Određivanje dimenzija koje definišu povezanost između morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti je veoma složen i višedimenzionalan problem. Povezanost morfoloških karakteristika sa drugim dijelovima antropološkog prostora bili su predmet istraživanja mnogih istraživača, gdje se utvrdila značajna povezanost i relacije morfoloških karakteristika sa drugim antropološkim dimenzijama. Među njima se posebno ističu: Hadžikadunić, (1987), Krezić, (2002), Tanović i Mahmutović, (2005), Jašarević (2004 i 2006), Mekić, (2008), Zeljković, (2009). Sva pomenuta istraživanja su također potvrdila da je visok nivo motoričkih sposobnosti kao i morfoloških karakteristika osnovni preduslov za efikasno izvođenje ili učenje tehničko - taktičkih elemenata u sportskim igrama, tako i istraživanje pomenutih antropoloških prostora ima smisao i značaj.

Evidentno je da u oblasti tjelesnog i zdravstvenog odgoja učenicima potrebno omogućiti veći prostor djelovanja, da bi u nastavnom procesu mogli očekivati bolje rezultate uticaja tjelesnog vježbanja na antropološki status učenika. Uzorak ispitanika tretiran u ovom istraživanju je u uzrasnoj dobi kada su izloženi vrlo burnim promjenama u svim dimenzijama antropološkog statusa te je neophodno da se prisutnost eventualnih teškoća posmatraju kao sastavni dio istraživačkih poduhvata. Imajući u vidu interes koji vlada među djecom za tjelesno vježbanje i sport uopšte, koje je neophodno uvažavati, kineziološka izražavanja trebaju dati svoj doprinos usmjeravanju takve djece, da dostignu svoje maksimalno zadovoljstvo i potrebu za dokazivanjem ravnopravno sa svima i u svim aspektima društva.

U okviru ovog istraživanja analizirana je i utvrđivana međusobna povezanost morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti učenika prvog i drugog razreda srednje tehničke škole.

Informacije o povezanosti morfološkog i motoričkog prostora kao i utvrđivanje antropološkog statusa učenika neophodni su za kvalitetnije planiranje i programiranje nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja.

## METOD RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je sprovedeno je na uzorku od 120 ispitanika - učenika prvog i drugog razreda Srednje tehničke škole u Travniku koji su u školskoj 2009/2010. godini pohađali nastavu tjelesnog i zdravstvenog odgoja.

Ukupan uzorak od 120 učenika nije zasnovan ni na kakvim kriterijima koji bi mogli biti u korelaciji sa manifestnim antropološkim dimenzijama. Jedini kriterij po kojem su učenici stekli pravo da budu dio uzorka je da su bili u nastavnom procesu i potpuno zdravi (svi učenici koji su u periodu mjerenja i testiranja bili bolesni, a dolazili su i pored toga na nastavu, bili su izostavljeni iz uzorka).

### Uzorak varijabli

#### *Uzorak varijabli za procjenu morfoloških karakteristika*

Za procjenu morfoloških karakteristika ispitanika primijenjene su varijable po programu Eurofit baterije testova:

1. Visina tijela ..... (AVISTL)
2. Težina tijela..... (ATEŽTJ)
3. Kožni nabor bicepsa ..... (ANABIC)
4. Kožni nabor tricepsa..... (ANATRI)
5. Kožni nabor leđa..... (ANALED)
6. Kožni nabor trbuha ..... (ANATRB)
7. Kožni nabor potkoljenice..... (ANAPOT)

#### *Uzorak varijabli za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti*

Za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti primijenjene su varijable po prijedlogu Eurofit baterije testova. Opredjeljenje za ovu bateriju testova je iz razloga što je ona obavezujuća u utvrđivanju morfološkog i motoričkog statusa učenika osnovnoškolskog i srednjoškolskog uzrasta.

1. Skok u dalj iz mjesta.....(MFESDM)
2. Ležanje - sjed.....(MRCDTL)
3. Gipkost - pokretljivost u zglobu kuka .....(MFLPRK)
4. Taping rukom.....(MBFTAP)
5. Trčanje 10 x 5 m (tamo - ovamo) .....(ŠATL10x5)
6. Izdržaj u zgibu .....(MSAVIS)
7. Ravnoteža „flamingo“.....(FLAMIN)
8. Dinamometrija šake.....(MBFDIN)
9. Trčanje na 20 m tamo - ovamo sa progresivnim ubrzavanjem.....(ŠATL 20)

### Metode obrade podataka

Za utvrđivanje povezanosti (relacija) dva istraživana prostora, morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti primijenjena je kanonička korelaciona analiza.

Značajnost kanoničkih korelacija testirana je Bartletovim postupkom (Barlet, 1947). Bartletov postupak za utvrđivanje značajnosti kanoničkih korelacija pomoću funkcija (statističkog testa) lambda (Vilks) koja je približno distribuirana kao  $h^2$  test, sa minimalnim stepenima slobode.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Za utvrđivanje relacija (povezanosti) morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti primijenjena je kanonička korelaciona analiza, koja predstavlja izuzetno pogodnu matematičko-statističku proceduru u slučajevima kada je potrebno utvrditi povezanost odnosno relacija između dva multidimenzionalna sistema.

Primjenom Bartletovog Lambda testa i njegovim testiranjem pomoću odgovarajućeg  $h^2$  - testa, utvrđeno je da su prostori morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti međusobno povezani sa tri para kanoničkih faktora na statistički značajnom nivou  $p=0.05$  (tabela 1).

Povezanost između prvog para kanoničkih faktora je vrlo visoka što potvrđuje veličina koeficijenta kanoničke korelacije koji iznosi ( $R_c = .72$ ) i objašnjeni dio zajedničke varijanse od 51% ( $R-sqr$ ). (tabela 1). Značajnost veza istraživanih prostora je ( $Chi-sgr.$ ) = 186,1749.

Da bi se objasnila struktura kanoničkih dimenzija potrebno je definisati strukture izolovanih kanoničkih faktora u pojedinim prostorima.

U tabelama (2 i 3) data je struktura izolovanih kanoničkih faktora u prostoru morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti.

Na prvi kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika (tabela 2), najveće projekcije ostvarile su varijable: tjelesna težina (ATEŽTJ) .87 i tjelesna visina (AVISTL) .75. Visoke i statistički značajne korelacije sa prvim kanoničkim faktorom ostvarile su i sve varijable za procjenu potkožnog masnog tkiva, te se ovaj faktor može definisati kao faktor strukturne tjelesne građe.

U prostoru motoričkih sposobnosti (tabela 3) može se vidjeti da najveće projekcije na prvi izolovani kanonički faktor imaju varijable ravnoteže (FLAMIN) .51, za procjenu snage šake (MBFDIN) .57, dizanje trupa iz ležanja na leđima (MRCDTL) -.52 i aerobne izdržljivosti (ŠATL 20) -.40, ali sa negativnim predznakom. Varijable koje imaju značajne projekcije na prvi kanonički faktor u prostoru bazične motorike značajno su pod uticajem mehanizma za energetske regulaciju, te se ovaj faktor može definisati kao faktor energetske regulacije kretanja. Veza izolovanih varijabli morfološkog prostora sa varijablama bazične motorike, pokazuje da su ispitanici koji su imali bolje karakteristike morfološke građe ostvarili bolje rezultate u testovima ravnoteže (FLAMIN) i statičke snage ruku (MBFDIN), a slabije u testovima dizanje trupa (MRCDTL) i trčanje sa progresivnim ubrzanjem (ŠATL 20).

Relacije prvog para kanoničkih faktora mogu se definisati vezama generalnog faktora strukturne građe iz prostora morfologije sa faktorom snage stiska šake, odnosno da rezultat izvođenja testa u kojem se ogleda statička snaga ruku zavisi od strukturne građe ispitivane populacije.

Kanonička korelacija drugog para kanoničkih faktora je također visoka, jer koeficijent korelacije iznosi ( $R_c = .63$ ), a objašnjeni dio zajedničke varijanse 39% ( $R-sqr$ ). Značajnost veza istraživanih prostora je ( $Chi-sgr.$ ) = 106,2343.

Na drugi izolovani kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika najveće projekcije imaju sve varijable pomoću kojih se procjenjuju kožni nabori, pa se ovaj faktor može definisati kao faktor potkožnog masnog tkiva.

Drugi izolovani kanonički faktor u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti je bipolaran. Na pozitivnoj, najveće projekcije imaju varijable za procjenu ravnoteže (FLAMIN), brzine pokreta ruku (MBF-TAP) i brzine trčanja sa promjenom pravca - agilnosti (ŠATL10×5).

Negativnu projekciju na prvi izolovani kanonički faktor u prostoru bazične motorike imaju varijable za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta (MFESDM), statičke snage šake (MBFDIN), aerobne izdržljivosti (ŠATL 20), statičke snage ruku i ramenog pojasa (MSAVIS), repetitivne snage trbušne muskulature (MRCDTL) i fleksibilnosti (MFLPRK).

Veza izolovanih varijabli morfološkog prostora sa varijablama bazične motorike, pokazuje da su ispitanici koj su imali veću količinu potkožnog masnog tkiva ostvarili slabije rezultate u testovima eksplozivne snage (MFESDM), ubrzanja sa progresijom (ŠATL 20), repetitivne i statičke snage (MRCDTL, MSAVIS) i fleksibilnosti (MFLPRK), a bolje rezultate u testu ravnoteže (FLAMIN) i brzine pokreta ruku (MBFTAP).

Dakle, i u ovom istraživanju je potvrđeno da potkožno masno tkivo predstavlja balastnu masu koja je otežavajući faktor u realizaciji većeg broja motoričkih zadataka.

Koeficijent korelacije trećeg para kanoničkih faktora iznosi ( $R_c = .41$ ), a objašnjeni dio zajedničke varijanse 17% (R-sqr). (tabela 18 ). Značajnost veza istraživanih prostora je ( $\text{Chi-sqr.} = 50,3362$ ).

Na treći izolovani kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika, varijable za procjenu kožnih nabora (ANAPOT, ANATRI, ANABIC, ANALEĐ i ANATRB) imaju pozitivnu projekciju, a tjelesna visina (AVISTL) negativnu projekciju.

Treći izolovani kanonički faktor u sistemu bazičnih motoričkih sposobnosti, je bipolaran. Na pozitivnoj najveće projekcije imaju varijable za procjenu fleksibilnosti (MFLPRK), statičke snage ruku (MBFDIN) i repetitivne snage trupa (MRCDTL).

Negativnu projekciju na prvi izolovani kanonički faktor u prostoru bazične motorike imaju varijable za procjenu brzine pokreta ruku (MBFTAP), ravnoteže (FLAMIN), eksplozivne snage donjih ekstremiteta (MFESDM) i statičke snage ruku ramenog pojasa (MSAVIS).

**Tabela 1.** Matrica koeficijenata kanoničke korelacije morfoloških varijabli i varijabli bazičnih motoričkih sposobnosti  
Chi-Square Tests with Successive Roots Removed

	Canonicl – R	Canonicl – R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda – Prime
0	0,715377	0,511764	<b>186,1749</b>	<b>63</b>	<b>0,000000</b>	0,188298
<b>1</b>	<b>0,627913</b>	<b>0,394274</b>	<b>106,2343</b>	<b>48</b>	<b>0,000003</b>	0,385670
<b>2</b>	<b>0,416528</b>	<b>0,173496</b>	<b>50,3362</b>	<b>35</b>	<b>0,045135</b>	0,636707
3	0,335757	0,112733	29,0898	24	0,216888	0,770361
4	0,301396	0,090840	15,7534	15	0,398673	0,868241
5	0,186194	0,034668	5,1349	8	0,743062	0,954992
6	0,103496	0,010711	1,2008	3	0,752822	0,989289

**Tabela 2.** Struktura kanoničkih faktora u prostoru morfoloških karakteristika

	KF1	KF2	KF3
AVISTL	<b>0,754153</b>	-0,194652	<b>-0,489939</b>
ATEZTJ	<b>0,872451</b>	-0,264054	0,330732
ANABIC	<b>0,578942</b>	0,182446	<b>0,539681</b>
ANALED	<b>0,636375</b>	<b>0,388759</b>	0,336596
ANATRB	<b>0,738000</b>	<b>0,413925</b>	0,316781
ANAPOT	<b>0,474096</b>	0,459136	<b>0,693727</b>
ANATRI	<b>0,534002</b>	0,356255	<b>0,638957</b>

**Tabela 3.** Struktura kanoničkih faktora u prostoru bazičnih motoričkih sposobnosti

	KF1	KF2	KF3
<b>FLAMIN</b>	<b>0,505740</b>	0,359245	-0,383452
<b>MBFTAP</b>	0,223128	0,339608	<b>-0,387710</b>
<b>MFLPRK</b>	-0,087816	<b>-0,518452</b>	0,493922
<b>MBFDIN</b>	0,571056	<b>-0,593694</b>	0,363231
<b>MFESDM</b>	-0,093580	<b>-0,938634</b>	-0,248722
<b>MRCDTL</b>	<b>-0,519696</b>	-0,418811	0,307897
<b>MSAVIS</b>	-0,121225	<b>-0,334566</b>	-0,213846
<b>ŠATL10×5</b>	0,285058	<b>0,561213</b>	0,055067
<b>ŠATL 20</b>	<b>-0,404711</b>	<b>-0,585170</b>	0,072560

## ZAKLJUČAK

U cilju utvrđivanja povezanosti (relacija), morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti analizirani su rezultati koji su dobiveni na uzorku od 120 ispitanika – učenika prvog i drugog razreda srednje tehničke škole u Travniku. U tu svrhu primijenjena je **kanonička korelaciona analiza**.

Analizom rezultata kanoničke korelacione analize utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost između istraživanih prostora (morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti).

Primjenom Bartletovog Lambda testa i njegovim testiranjem pomoću odgovarajućeg  $h^2$  - testa, utvrđeno je da su istraživani prostori morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti međusobno povezani sa tri para kanoničkih faktora na statistički značajnom nivou  $p=0.05$

Veza izolovanih kanoničkih faktora u prostoru i morfološkog prostora sa sa izolovanim faktorima bazične motorike, pokazuje da su ispitanici koj su imali bolje karakteristike morfološke građe ostvarili bolje rezultate u testovima ravnoteže (FLAMIN) i statičke snage ruku (MBFDIN), a slabije u testovima dizanje trupa (MRCDTL) i trčanje sa progresivnim ubrzanjem (ŠATL 20). Također, dobiveni rezultati pokazuju da su ispitanici koj su imali veću količinu potkožnog masnog tkiva ostvarili slabije rezultate u testovima eksplozivne snage (MFESDM), ubrzanja sa progresijom (ŠATL 20), repetitivne i statičke snage (MRCDTL, MSAVIS) i fleksibilnosti (MFLPRK), a bolje rezultate u testu ravnoteže (FLAMIN) i brzine pokreta ruku (MBFTAP).

Dakle, i u ovom istraživanju kao i mnogim dosadašnjim istraživanjima potvrđeno je da potkožno masno tkivo predstavlja balastnu masu koja je otežavajući (remeteći) faktor u realizaciji većeg broja motoričkih zadataka.

Dobijeni rezultati mogu biti od koristi nastavnicima tjelesnog odgoja u cilju kvalitetnijeg planiranja, programiranja, usmjeravanja i kontrole realizacije nastave odgoja.

## LITERATURA

1. Babiak, J. (1980): *Relacije između motoričkih sposobnosti i uspjeha u fizičkom vaspitanju*. Fizička kultura, br. 3, Beograd.
2. Blašković, M. (1979): *Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti*. Kineziologija, str. 1-2, Zagreb.
3. Hadžikadunić, M. (1987): *Kanoničke relacije motoričkih sposobnosti i zbirnih rezultata usvojenosti nastavne građe pedagoških ciklusa atletike, košarke i odbojke*. Fizička kultura, br.5, Beograd.
4. Jašarević i sar. (2006): *Kanoničke relacije antropometrijskih varijabli i varijabli situaciono – motoričkih testova sportskih igara kod dječaka učesnika tromjesečnog rekreativnog vježbanja*, Sport, naučni i praktični aspekti, Tuzla.
5. Krezić, S. (2002): *Kanoničke relacije morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti (EUROFIT) kod učenica gimnazije uzrasta od 15 do 18 godina*. Magistarski rad, Fakultetu za fizičku kulturu u Sarajevu, Sarajevo.
6. Mekić i sar. (2008): *Uticaj bazičnih motoričkih sposobnosti i konativnih obilježja na rezultatsku uspješnost u nekim sportskim igrama kod učenica učiteljske škole*, časopis za sport, fizičko vaspitanje i zdravlje „Sport mont“, Podgorica.
7. Naumovski, A. (1984): *Neke relacije uticaja antropomorfnih, antropomotornih, kognitivnih i konativnih manifestnih i latentnih varijabli u predikciji uspjeha izvođenja izučenih sportskih elemenata kod učenika*. Fizička kultura, br. 2, Beograd.
8. Rađo, I., Wolf, B., Hadžikadunić, M. (1999): *Kompjuter u sportu*. Fakultet za sport, Sarajevo.
9. Rađo, I., Wolf, B. (2002): *Kvantitativne metode u sportu*. Fakultet za sport, Sarajevo.
10. Rašidagić, F. (2001): *Relacije morfoloških karakteristika i uspješnost u nastavi tjelesnog i zdravstvenog odgoja*. Magistarski rad, FFK, Sarajevo.
11. Tanović, I., Mahmutović, I. (2005): *Povezanost antropometrijskih karakteristika i bazično – motoričkih sposobnosti dječaka uzrasta 11 godina*, Sporski logos, Mostar.
12. Zeljković, M., Zeljković, D. (2009): *Relacije između motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika učenika uzrasta 15 – 18 godina*, Zbornik radova, Banja Luka.

---

## CANONICAL RELATIONSHIP OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND BASIC MOTORIC ABILITIES IN SECONDARY SCHOOL

OSMO BAJRIĆ<sup>1</sup>, SENAD BAJRIĆ<sup>2</sup>, MILADIN JOVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pan-European University “Aperion”, Faculty of Sports Sciences, Banja Luka, B&H

<sup>2</sup>Mixed Secondary Technical School, Travnik, Travnik, B&H

**Abstract:** The research has been carried out on the sample of 120 examinees – the students of the first and second class of the Secondary Technical School in Travnik who regularly attended teaching of the physical and health education over the school year of 2009/2010. In the research The set of seven variables has been applied for the purpose of the valuation of the morphological characteristics and nine variables for the purpose of the valuation of the basic motoric abilities on the proposal of EUROFIT battery tests.

**The main aim of the research** is the establishment of the relationship of the morphological characteristics and basic motoric abilities of the students of the I and II class of the Secondary Technical School in Travnik.

In order to establish the relationship (relation) of the two researched spaces, morphological characteristics and basic motoric abilities the **canonic correlation analysis** was used.

By the use of the Bartlett - Lambda test and by its testing with the help of the adequate  $h^2$  - test it has been established that the researched spaces of the morphological characteristics and basic motoric abilities are interconnected with three pairs of canonic factors at the statically important level  $p = 0.05$

**Key words:** morphological characteristics, motoric abilities, canonic correlation analysis, students