

**Eldar Goletić
Osman Lačić
Halid Redžić
Jasmin Bilalić
Sakib Mehanović**

UDK 796.012.1+572.087:796.8]-057.875

**TAKSONOMSKA ANALIZA MORFOLOŠKIH I MOTORIČKIH DIMENZIJA KAO
KRITERIJ HOMOGENIZACIJE STUDENATA U NASTAVI BORILAČKIH SPORTOVA**

Izvorni naučni rad

Sažetak

Istraživanje je provedeno na pedeset entiteta studentske populacije, koji su stekli uvjete za pohađanje nastave iz predmeta Borilački sportovi na Fakultetu za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli. Primjenjeno je 12 varijabli morfoloških karakteristika, standardiziranih prema međunarodnom biološkom programu (IBP) i 10 varijabli motoričkih sposobnosti na osnovu kojih se može doći do relevantnih pokazatelja klasifikacije određenih antropoloških dimenzija istraživanih ovim radom. Taksonomska analiza korištena je u svrhu grupiranja, odnosno klasifikacije istraživanog uzorka, na osnovu morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Cilj ovog istraživanja je klasificiranje studenata na osnovu morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u što homogenije grupe zbog bolje efikasnosti izvođenja nastave iz predmeta Borilački sportovi.

Ključne riječi: klasifikacija, entitet, morfologija, bazična motorika, edukacija, borilački sportovi

**TAXONOMIC ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL AND MOTOR DIMENSIONS AS
CRITERION HOMOGENIZATION STUDENTS OF MARTIAL ARTS**

Scientific work

Summary

The study was conducted at fifty entities student population that have gained conditions to attend classes in subjects of Martial Sports, Faculty of Physical Education and Sport University of Tuzla. We used a 12 morphological characteristics variables standardized by the International Biological Program (IBP), and 10 variables of motor abilities on the basis of which may be relevant indicators of classification of certain anthropological dimensions examined in this work. Taxonomic analysis was used for grouping or classification of the study sample, based on morphological characteristics and motor abilities. The aim of this study is to classify students on the basis of morphological characteristics and motor abilities in the more homogeneous groups for better teaching the subject Martial arts.

Keywords: classification, cases, morphology, basic motor skills, education, martial arts

1. UVOD

Morfološke karakteristike i motoričke sposobnosti predstavljaju temeljni i veoma aktuelan problem u savladavanju programskih zadataka i mogućnosti usvajanja osnovnih tehnika borilačkih sportova koji se realiziraju u dvosemestralnoj nastavi. Mnogobrojne karakteristike, sposobnosti i osobine ličnosti, po rezultatima dosadašnjih istraživanja, grupirane su po nekim podsistemima od kojih se najčešće i najviše ispituju morfološki i motorički. Morfološke karakteristike su dosta temeljito definirane antropometrijskim mjerama koje predstavljaju faktori longitudinalne dimenzionalnosti, faktor volumena i mase tijela, faktor potkožnog masnog tkiva i faktor transverzalne dimenzionalnosti. Veliki broj istraživanja je dokazao postojanje utjecaja morfoloških karakteristika na realizaciju motoričkih zadataka, tj. veoma uska povezanost ova dva sustava, pa se zato i preporučuje njihovo paralelno proučavanje. Među prvima koji su se počeli baviti ovom vrstom istraživanja bio je francuski ljekar Godin (1901). On je više godina pratio rast i fizički razvitak učenika jedne vojne škole i zapazio da su učenici, koji su bili aktivni u tjelesnom vježbanju u odnosu na ostale, značajno brže napredovali, a naročito se to moglo primijetiti kod širine ramena, širine kukova i srednjeg obima grudnog koša. Mikić (1991) u radu "Transformacija antropoloških dimenzija kod studenata i studentkinja Univerziteta u Tuzli pod utjecajem redovne nastave fizičkog vaspitanja", na uzorku od 220 studenata i 194 studentkinja je utvrdio dominantnost morfoloških karakteristika longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, potkožnog masnog tkiva, mase i obima tijela te transverzalne dimenzionalnosti skeleta i voluminoznosti tijela. Lačić (2006) je istraživao nivoe transformacionih procesa motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod utjecajem programiranih aktivnosti na uzorku od 182 entiteta muškog spola, studenata Fakulteta za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli, selekcioniran na subuzorke I, II, III i IV godine redovnog studija.

2. METOD RADA

2.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju je činilo pedeset entiteta studentske populacije koji su stekli uvjete za pohađanje nastave iz predmeta Borilački sportovi.

2.2 Uzorak varijabli

2.2.1 Varijable za procjenu morfoloških karakteristika

Primijenjeno je 12 standardiziranih varijabli morfoloških karakteristika prema međunarodnom biološkom programu (IBP), na osnovu kojih se može doći do relevantnih pokazatelja klasifikacije određenih antropoloških dimenzija istraživanih ovim radom.

1. Visina tijela	(AVISTJ)
2. Dužina noge	(ADUZNO)
3. Dužina ruke	(ADUZRU)
4. Tjelesna masa	(ATJMAS)
5. Dijametar koljena	(ADIJKO)
6. Dijametar lakta	(ADIJLA)
7. Dijametar ručnog zgloba	(ADIJRZ)
8. Širina ramena	(ASIRRA)
9. Širina karlice	(ASIRKA)
10. Nabor nadlaktice	(ANANAD)
11. Nabor leđa	(ANALED)
12. Nabor trbuha	(ANATRB)

2.2.2 Varijable za procjenu bazično-motoričkih sposobnosti

Za ovo istraživanje izvršen je izbor varijabli iz četiri subprostora motoričkih sposobnosti, i to: koordinacije, fleksibilnosti, repetitivne snage i brzine.

1. Okretnost na tlu (MKOKNT)
2. Provlačenje i preskakivanje (MKOPIP)
3. Poligon natraške (MKOPOL)
4. Iskret s palicom (MFLISK)
5. Prednoženje iz ležanja (MFLPRL)
6. Pretklon na klupici (MFLPRK)
7. Podizanje trupa ležeći na leđima (MRSPTL)
8. Podizanje trupa ležeći na trbuhu (MRSPTT)
9. Taping rukom (MBRTAR)
10. Taping nogom (MBRTAN)

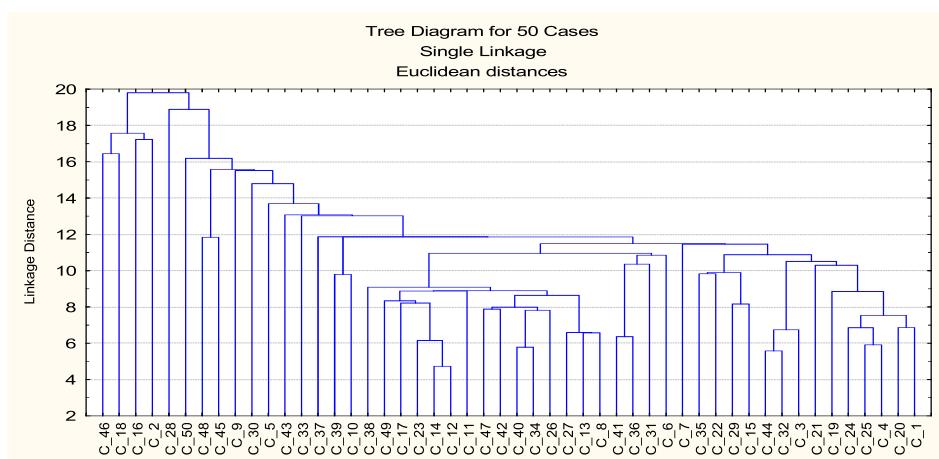
3. REZULTATI I DISKUSIJA

Taksonomska analiza je korištena u svrhu formiranja subuzoraka sa što homogenijim karakteristikama i sposobnostima. Primijenjena je hijerarhijska metoda koja se zasniva na iterativnom procesu spajanja ispitanika u grupe, tako da se u navedenoj etapi spajaju ispitanici u prethodno formirane grupe, što znači da se jednom formirane grupe samo proširuju novim ispitanicima prema specifičnostima, a da ne postoji mogućnost prelaska ispitanika iz jednom formirane grupe u neku drugu.

3.1 Taksonomska analiza morfoloških karakteristika

Na osnovu analize dendograma (Grafikon 1) uočavamo vizuelnu konfiguraciju objedinjavanja ispitanika po klasterima prema srodnosti struktura njihovih osobitosti. Od ukupno dvanaest primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika na pomenutom uzorku ekstrahovane su dvije taksonomske dimenzije, što je potvrda da se radi o relativno dobro selekcioniranom uzorku na osnovu morfoloških karakteristika.

Grafikon 1 - Dendogram morfoloških karakteristika



Prvu taksonomsku dimenziju (Tabela 1) na zadovoljavajući način definiraju varijable longitudinalne dimenzionalnosti: visina tijela (AVISTJ), dužina noge (ADUZNO), dužina ruke (ADUZRU), mase tijela (ATJMAS) te varijable transverzalne dimenzionalnosti: dijametar koljena (ADIJKO), dijametar lakta (ADIJLA), dijametar ručnog zgloba (ADIJRZ), širina ramena (ASIRRA) i širina karlice (ASIRKA). Drugu dimenziju čine varijable potkožnog masnog tkiva i to: kožni nabor nadlaktice (ANANAD), kožni nabor leđa (ANALED) i kožni nabor trbuha

(ANATRB). Posebno interesantno je izdvajanje grupe studenata sa manjim potkožnim masnim tkivom, što može predstavljati prvi nivo selekcije prema količini adipoznog tkiva, koji u većini sportova predstavlja balast.

Tabela 1 - Taksonomska analiza morfoloških karakteristika

Variable	Cluster Means	
	Cluster No. 1	Cluster No. 2
AVISTJ	185,0450	177,9867
ADUZNO	94,5250	88,5567
ADUZRU	79,4450	77,6900
ATJMAS	89,2400	71,8333
ADIJKO	9,9550	9,5467
ADIJLA	7,3750	7,1867
ADIJRZ	5,7100	5,5800
ASIRRA	42,2400	40,2800
ASIRKA	27,3100	26,7833
ANANAD	15,3950	8,6467
ANALED	19,3750	10,9767
ANATRB	20,3800	11,5900

Tabela 2 - Taksonomska analiza morfoloških karakteristika unutar i izvan izoliranih grupa

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet1)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
AVISTJ	597,841	1	1759,624	48	16,30823	0,000193
ADUZNO	427,452	1	2192,031	48	9,36013	0,003623
ADUZRU	36,960	1	715,856	48	2,47828	0,121997
ATJMAS	3635,905	1	2909,195	48	59,99029	0,000000
ADIJKO	2,001	1	12,364	48	7,76761	0,007598
ADIJLA	0,426	1	11,072	48	1,84520	0,180693
ADIJRZ	0,203	1	4,326	48	2,25021	0,140146
ASIRRA	46,099	1	670,796	48	3,29871	0,075582
ASIRKA	3,329	1	142,980	48	1,11743	0,295764
ANANAD	546,480	1	806,104	48	32,54051	0,000001
ANALED	846,384	1	1100,051	48	36,93140	0,000000
ANATRB	927,169	1	1641,759	48	27,10758	0,000004

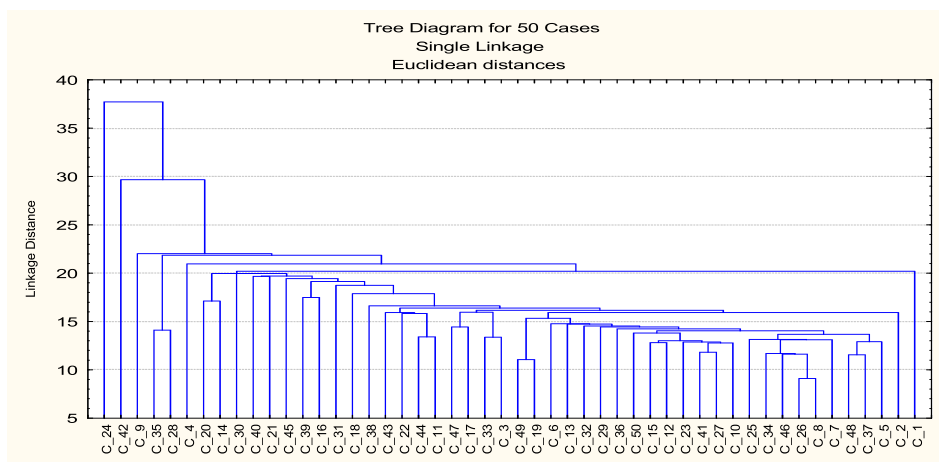
Iz taksonomske analize morfoloških karakteristika unutar i izvan izoliranih grupa (Tabela 2) može se konstatirati da statistički značajan doprinos prvom klasteru daju varijable visina tijela (AVISTJ), dužina noge (ADUZNO) i dijametar koljena (ADIJKO), ali s obzirom da su ove vrijednosti veće unutar izoliranih grupa iste ne odvajaju statistički značajno jedan klaster od drugog. Najveći doprinos pripadnosti, na statistički značajnom nivou, prvom klasteru daje varijabla tjelesna masa (ATJMAS), a s obzirom da je kod ove varijable veća vrijednost u odnosu između klastera, može se konstatirati da ista sa većim stepenom statističke značajnosti učestvuje u formiranju prvog klastera. Varijable koje čine drugi klaster: kožni nabor nadlaktice (ANANAD), kožni nabor leđa (ANALED) i kožni nabor trbuha (ANATRB) imaju veći statistički značajan odnos unutar izolirane grupe, što znači da ne odvajaju statistički značajno jedan klaster od drugog,

iako pripadaju drugom klasteru. Iz navedenog se može uočiti da somatotip izdvojene grupe studenata, koji karakterizira longitudinalna dimenzionalnost, izraženijih dijametara zglobova i veće tjelesne mase koju čini mišićno tkivo, stvara dobru pretpostavku za borilačke sportove sa „udaračkim tehnikama“ (boks, karate). Druga izdvojena grupa studenata, niži rastom i sa povećanom količinom adipoznog tkiva, može se dovesti u vezu sa entitetima koji su skloniji tehnikama borilačkih sportova „bacačkog tipa“ (džudo, hrvanje).

3.2. Taksonomska analiza motoričkih sposobnosti

Rezultati taksonomske analize, predstavljeni dendrogramom bazično-motoričkih sposobnosti (Grafikon 2), pokazali su da strukturiranje ovih sposobnosti po srodnosti, na osnovu definiranih područja, jasno pokazuju homogeniziranost istraživanih uzorka studenata.

Grafikon 2 - Dendrogram bazično-motoričkih sposobnosti



Analizom dobivenih rezultata na osnovu kvadriranih Euklidovih distanci vidno je izdvajanje dvije taksonomske dimenzije (Tabela 3). Prvu dimenziju definišu varijabla repetitivne snage, podizanje trupa ležeći na leđima (MRSPTL) i varijable segmentarne brzine, taping rukom (MBRTAR) i taping nogom (MBRTAN). Varijable prvog klastera nisu na statistički značajnom nivou, te one ne doprinose razdvajanju klastera (Tabela 4). Drugi klaster na zadovoljavajući način objašnjavaju varijable koordinacije: okretnost na tlu (MKOKNT), provlačenje i preskakivanje (MKOPIP), poligon natraške (MKOPOL), zatim varijable fleksibilnosti: iskret palicom (MFLISK), prednoženje iz ležanja (MFLPRL), pretklon na klupici (MFLPRK) i jedna varijabla repetitivne snage: podizanje trupa ležeći na trbuhu (MRSPTT).

Tabela 3 - Taksonomska analiza bazično-motoričkih sposobnosti

Variable	Cluster Means	
	Cluster No. 1	Cluster No. 2
MKOKNT	15,72258	13,42632
MKOPIP	14,72258	13,17368
MKOPOL	10,58065	9,20526
MFLISK	90,10000	70,36842
MFLPRL	85,32258	99,73684
MFLPRK	26,55807	36,06842
MRSPTL	13,03226	10,68421
MRSPTT	29,41936	34,36842
MBRTAR	38,29032	37,52632
MBRTAN	23,22581	23,15789

Tabela 4 - Taksonomska analiza bazično-motoričkih sposobnosti unutar i izvan izoliranih grupa

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet1)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
MKOKNT	62,114	1	587,291	48	5,07665	0,028857
MKOPIP	28,261	1	339,071	48	4,00074	0,051155
MKOPOL	22,284	1	158,418	48	6,75195	0,012401
MFLISK	4586,369	1	8949,521	48	24,59860	0,000009
MFLPRL	2447,542	1	4820,458	48	24,37154	0,000010
MFLPRK	1065,464	1	1965,457	48	26,02056	0,000006
MRSPTL	64,947	1	2153,073	48	1,44791	0,234765
MRSPTT	288,531	1	7691,969	48	1,80051	0,185964
MBRTAR	6,876	1	557,124	48	0,59242	0,445257
MBRTAN	0,054	1	257,946	48	0,01011	0,920328

Opservacijom analize varijanse (Tabela 4), a prema pripadnosti drugom klasteru, može se konstatirati da su statistički značajne sve varijable koordinacije i fleksibilnosti. S obzirom da imaju veći odnos unutar izolirane grupe iste ne odvajaju statistički značajno jedan klaster od drugog, iako nešto veći doprinos na statistički značajnom nivou imaju varijable fleksibilnosti: iskret palicom (MFLISK), prednoženje iz ležanja (MFLPRL) i pretklon na klupici (MFLPRK). Varijabla podizanje trupa ležeći na trbuhu (MRSPTT) pripada drugom klasteru, ali njen doprinos nije statistički značajan u smislu razdvajanja klastera. U bazično-motoričkom prostoru izdvajaju se studenti koji imaju najbitniju motoričku dimenziju, odgovornu za složena strukturirana kretanja, odnosno koordinaciju sa značajnim doprinosom kvaliteta vezivnih tkiva, tj. fleksibilnosti.

4. ZAKLJUČAK

Kineziološka aktivnost pomoću koje je moguće efikasno utjecati na razvoj antropoloških dimenzija je od interesa i značaja za naučna istraživanja. Izdvajanjem subuzoraka iz tretiranog uzorka otvara mogućnosti diferencijacije programa koji će omogućiti svakoj grupi optimalne uvjete za najbolje moguće efekte. Od ukupno dvanaest primjenjenih varijabli morfoloških karakteristika, na pomenutom uzorku, ekstrahovane su dvije taksonomske dimenzije. Prvu taksonomsku dimenziju na zadovoljavajući način definiraju varijable longitudinalne dimenzionalnosti, mase tijela te varijable transverzalne dimenzionalnosti, dok drugu dimenziju čine varijable potkožnog masnog tkiva. Prostor motoričkih sposobnosti predstavljen je varijablama koje se smatraju bitnim za borilačke sportove. Shodno potrebama nastavnog procesa te optimalnom pristupu ostvaren je cilj, a to je klasificiranje studenata na osnovu morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u homogene grupe zbog bolje efikasnosti izvođenja nastave iz predmeta Borilački sportovi na Fakultetu za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli. Na osnovu taksonomske analize morfoloških karakteristika može se zaključiti da je došlo do klasifikacije studenata na dva somatotipa od kojih je jedan predstavljen longitudinalnom dimenzionalnošću sa izraženim dijametrima zglobova i povećanom mišićnom masom, dok je drugi odlikovan nižim rastom sa povećanom količinom adipoznog tkiva, što predstavlja balast u većini sportova, ali s obzirom da imaju izražene koordinativne sposobnosti mogu se dovesti u vezu sa raznovrsnošću tehnika borilačkih sportova. Također, može se zaključiti da prvi izdvojeni klaster bazično-motoričkih sposobnosti, izražene segmentarne brzine i repetitivne snage, pretendira udaračkim tehnikama, što objašnjava zahtjevnost izvođenja ovih tehnika, kao i posebne tehnike disanja koje zahtijevaju sposobnosti trbušne muskulature. U drugu grupu su se izdvojili studenti sa izraženijom koordinacijom, naravno specifični zahtjevi tehnika džudoa i hrvanja zahtijevaju i visok nivo fleksibilnosti, a zbog položaja pri izvođenju istih i izdvojenju repetitivnu snagu ledne muskulature.

5. LITERATURA

1. Bala, G. (1986). *Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi*. Novi Sad: GRO "Sava Munćan" Bela Crkva.
2. Goletić, E., (2010). *Strukturalni i klasifikacijski nivoi morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti studenata sa elementima tehnike džudoa, hrvanja, boksa i karatea*. Magistarski rad. Tuzla: Fakultet za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli.
3. Lačić, O. (2006). *Nivoi transformacionih procesa motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i morfoloških karakteristika pod uticajem programiranih aktivnosti*. Doktorska disertacija, Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu.
4. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskiće-Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
5. Malacko, J., Popović, D. (2001). *Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja*. Leposavić: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini.
6. Metikoš, D., Hofman, E., Prot, F., Pintar, Ž., & Oreb, G. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
7. Mikić, B.(1991). *Transformacija antropoloških dimenzija kod studenata i studentkinja Univerziteta u Tuzli pod uticajem redovne nastave fizičkog vaspitanja*. Doktorska disertacija. Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
8. Mikić, B.(1999). *Testiranje i mjerenje u sportu*. Tuzla: Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli.
9. Rađo, I. (2000). *Antropomotorika – priručnik*. Mostar: Univerzitet u Mostaru.
10. Rađo, I., Wolf, B. (2002). *Kvantitativne metode u sportu; metode za klasifikaciju (diskriminativna i taksonomska analiza)*. Sarajevo: d.o.o Štamparija Fojnica.

Korespondencija:

Osman Lačić
Fakultet za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli
Tel. 061/712 502
E-mail: osman.lacic@untz.ba