

*Abedin Ibrahim, i,*

*Vildane Jashari., Priština, Kosovo*

*Osman Lačić,*

*Jasmin Mehinović, Fakultet za tjelesni odgoj i sport Univerziteta u Tuzli*

## **EFEKTI PROGRAMSKIH OPERATORA KAO REZULTAT KVANTITATIVNIH PROMJENA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA I MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI STUDENATA**

### **Uvod i cilj**

Aktuelna efikasnost u nekoj kretnoj aktivnosti i brzina oporavka direktno zavise od energetskega tempa, brzine restitucije energetskih izvora i otklanjanju ćelijskih metabolita, dakle procesima koji se znaćajno unapređuju dijelovanjem odgovarajuće tjelesne aktivnosti. Iz ovog se smjera istraživanja može zaključiti da se pod uticajem određenih tjelesnih napora u ljudskom organizmu događaju različite promjene: metabolizam se višestruko povećava, što je povezano sa promjenama funkcije respiratornog, kardiovaskularnog, endokrinog, nervnog i drugih organskih sistema.

Utvrđivanje aktuelnog psihosomatskog statusa neophodan je postupak koji mora prethoditi bilo kakvom planiranju i programiranju kretnih aktivnosti, bez obzira da li se radi o sportskom treningu ili realizaciji određenih programskih sadržaja. Tek na temelju tako dobijenih podataka dozvoljeno je, u skladu s postavljenim ciljem, odrediti modalitete, intenzitete i dinamiku primjene operatora. Određene karakteristike determinišu i ogranićavaju nivo kretnih sposobnosti, međutim adaptabilnost organizma i pojedinih organskih sistema omogućava pozitivnu transformaciju psihosomatskog statusa pod sistematskim uticajem tjelesne aktivnosti, a time i povećanje generalnih kapaciteta.

Morfološki podsistem je dosta temeljito definisan antropometrijskim mjerama koje predstavljaju faktori longitudinalne dimenzionalnosti, faktor volumena i mase tijela, faktor potkožnog masnog tkiva i faktor transverzalne dimenzionalnosti. Mnogobrojnim istraživanjima nepobitno je dokazano postojanje velikog uticaja morfoloških karakteristika na realiziranje motorićkih zadataka, tj. veoma uska povezanost ova dva subsistema, pa se zato i preporučuje njihovo paralelno proućavanje.

Shodno tome, cilj ovog istraživanja je da se utvrdi da li postoje promjene u prostorima morfoloških karakteristika i motorićkih sposobnosti studenata pod uticajem programskih operatora, i ako postoje, da se utvrde kvantumi tih promjena.

### **Metodologija istraživanja**

Istraživanje je sprovedeno na uzorku studenata Fakulteta za tjelesni odgoj i sport kojeg je sačinjavalo 182 entiteta muške populacije, a primijenjeno je 27 varijabli, od ćega 10 varijabli morfoloških karakteristika i 17 varijabli motorićkih sposobnosti.

U prostoru morfoloških karakteristika primijenjene su varijable standardizovane po međunarodnom biološkom programu (IBP) i to:

1. Visina tijela (AVISTJ)
2. Težina tijela (ATEŽTJ)

3. Obim natkoljenice	(AOBNAT)
4. Obim potkoljenice	(AOBPOT)
5. Obim nadlaktice	(AOBNAD)
6. Obim podlaktice	(AOBPOD)
7. Obim grudnog koša	(AOBGRU)
8. Kožni nabor na nadlaktici	(ANABNA)
9. Kožni nabor na truhu	(ANABTR)
10. Kožni nabor na leđima	(ANABLE)

Za procjenu motoričkih sposobnosti primijenjen je set varijabli koje zaokružuju topografski prostor i koje imaju zadovoljavajuće metrijske karakteristike, a to su:

1. Okretnost na tlu	(MAGNOT)
2. Provlačenje i preskakivanje	(MBKPOP)
3. Poligon natraške	(MREPOL)
4. Iskret s palicom	(MFLISK)
5. Prednoženje iz ležaja	(MFLPLK)
6. Pretklon na klupici	(MFLPRK)
7. Skok u dalj iz mjesta	(MFESOM)
8. Skok u vis iz mjesta (Sardžent)	(MFESVM)
9. Bacanje medicinke ležeći na leđima	(MFEBML)
10. Sklekovi na parteru	(MRSSKL)
11. Polučučnjevi s teretom	(MRLPCT)
12. Podizanje trupa ležeći na leđima	(NRCDTP)
13. Podizanje trupa ležeći na truhu	(MRCZTL)
14. Izdržaj u zgibu	(MSAVIS)
15. Izdržaj u polučučnju	(MSAIFL)
16. Taping rukom	(MBFTAP)
17. Taping nogom	(MBFTAN)

Kanonička diskriminativna analiza primijenjena je s ciljem da se utvrde globalne kvantitativne promjene, kao i učešće pojedinačnih varijabli u diskriminaciji između inicijalnog i finalnog stanja transformisanih u sistem nezavisnih kanoničkih varijabli sa maksimalnom separacijom.

Wilks-ovom lambda-određena je diskriminativna jačina primijenjenog sistema varijabli, dok se značajnost diskriminativne funkcije testirao Bortletovim  $\chi^2$  - testom.

Struktura svake značajne diskriminativne funkcije predstavlja korelaciju primijenjenih varijabli sa svakom diskriminativnom funkcijom sa međusobno ortogonalnim varijablama.

Koeficijent kanoničke korelacije čini maksimalnu korelaciju između diskriminativne funkcije i linearne funkcije varijabli koje označavaju pripadnost grupi.

Interpretacija diskriminativne analize vršena je na osnovu utvrđene strukture statistički značajnih diskriminativnih varijabli (Sig.) i pozicija odgovarajućih centroida (Centroids), odnosno karakteristika ispitanika u odnosu na pripadnost grupama.

### Rezultati i diskusija

Analizom pokazatelja (tabela 1) vidi se da u cijelom sistemu primijenjenih varijabli morfoloških karakteristika u I godini studija između inicijalnog i finalnog stanja postoje razlike na statistički značajnom nivou (Sig.=0,00), što predstavlja prvi uslov interpretacije rezultata. Drugi uslov je takođe zadovoljen, a to je koeficijent kanoničke korelacije čija veličina ispod 0,40 gubi smislenost interpretiranja.

Iz tabele vidimo da ovaj koeficijent iznosi relativno visokih 0,518 (Canonical Correlation). Visoku vrijednost ispoljava diskriminativna jačina istraživnog morfološkog sklopa, 0,731 (Wilk's Lambda), kao i značajnost diskriminativne funkcije 32.838 (Chi-square), te centroidna udaljenost. Uvidom u te pokazatelje možemo realno prihvatiti činjenicu da je došlo do pozitivnih kvantitativnih promjena morfoloških karakteristika za ovu studijsku godinu.

Na osnovu izolovane strukture diskriminativne funkcije (Structure Matrix) može se zapaziti da su najveći parcijalni uticaj na globalne kvantitativne promjene imale varijable nabora nadlaktice i leđa, zatim varijable obima gornjih ekstremiteta te obima grudi, nabora trbuha i znatno manji ostalih istraživanih karakteristika.

Očigledno je loša struktuiranost tako da se ne može kompozitno odrediti neki bitan faktor kao primarni u diskriminaciji istraživanih morfoloških mjera.

U prostoru motoričkih sposobnosti nisu evidentirane statistički značajne kvantitativne promjene u toku I studijske godine.

#### Diskriminativna analiza – I godina, morfološke karakteristike Osnovni diskriminativni parametri

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.367(a)	100.0	100.0	.518

#### Wilksova lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.731	32.838	10	.000

**Matrična struktura**

	Function
	1
ANABND	-.329
AOBPOD	.328
ANABLĐ	-.316
AOBNAD	.285
AOBGRU	.171
ANABTR	.145
AOBPOT	.084
AOBNAT	-.065
ATEŽTJ	.064
AVISTJ	.035

**Centroidi**

VAR00002	Function
	1
1.00	-.601
2.00	.601

*Tabela1.*

Tokom II godine studija uvidom u veličine parametara (tabela 2) cijeli sistem pokazuje postojanje promjena na kvantitativnom nivou morfoloških karakteristika studenata sa statističkom značajnošću od 0,01 (sig).

Koeficijent kanoničke korelacije je iznad konvencionalne granice i iznosi 0,50, a isto tako visoku vrijednost ima jačina diskriminacije 0,75 (Wilk's Lambda) sa značajnom diskriminacionom funkcijom od 22,26 (Chi – square).

Očigledan doprinos diskriminaciji je tipološki orijentisan na varijable koje predstavljaju balastnu masu. Najveću pojedinačnu ulogu imaju varijable nabora koje definišu adipozno tkivo, zatim varijabla obima nadlaktice, te ostale istraživane morfološke mjere sa tendencijom smanjenja i minimiziranja uticaja na razliku između dva stanja.

Povezanost uticaja pojedinačnih varijabli na diskriminaciju kao i predznak kanoničkih diskriminativnih funkcija očito je da sugerišu pozitivnim kvantitativnim promjenama na globalnom nivou, a što proizilazi iz odnosa i usmjerenosti aritmetičkih sredina grupa oslikanih funkcijama centroida.

Obzirom na izrečene činjenice, da se konstatovati da su određeni stimulusi programskih operatora tokom ove godine studija doprinijeli rastu iskoristivih vrijednosti. Došlo je do smanjenja potkožnog masnog tkiva trbuha i nadlaktice, ali i do povećanja količine istog na leđnom dijelu trupa. To ipak znači da programirani operatori nisu iziskivali učešće povećanja dinamike leđne muskulature, dok se u isto vrijeme najveća upotrebna vrijednost odnosila na trbušni zid i gornje ekstremitete. Došlo je do povećanja obima gornjih ekstremiteta na račun korisne mišićne mase, a smanjenjem masnog

tkiva, kao i blagog porasta svih ostalih parametara osim malog pada tjelesne težine u finalnom stanju na štetu masnih naslaga.

Ukupnost efekata očito sugerirše na izuzetan pozitivan efekat programskih operatera tokom II godine studija na morfološki status studenata.

**Diskriminativna analiza – II godina, morfološke karakteristike**  
**Osnovni diskriminativni parametri**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.326(a)	100.0	100.0	.496

**Wilksova lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.754	22.264	10	.014

**Matrična struktura**

	Function
	1
ANABTR	.768
ANABND	.556
ANABLEĐ	-.301
AOBNAD	-.240
AOBPOD	-.091
AOBNAT	-.077
AOBPOT	-.045
ATEZTJ	.033
AOBGRU	-.023
AVISTJ	-.016

**Centroidi**

	Function
VAR00011	1
1.00	.564
2.00	-.564

*Tabela 2.*

U prostoru motoričkih sposobnosti u toku II godine studija (tabela 3) veličinom statističke značajnosti razlika od 0,043 (sig.) te koeficijentom kanoničke korelacije 0,489 (Canonical Correlations) vidimo da su evidentne pozitivne promjene.

Vrijednost Wilk's – ove lambde (0,76) i Bartletov hi – kvadrat test (20,6) govore o značajnoj jačini diskriminativne funkcije, što potvrđuju i udaljenosti aritmetičkih sredina grupa, odnosno centroidi.

Najveći parcijalni uticaj na globalne promjene imaju varijable repetitivne snage trupa, varijable koordinacije, nešto manje fleksibilnosti, i tek neznatan uticaj varijable segmentarne brzine. Primijenjeni operatori su generalno promijenili početno stanje na jedan viši nivo, a kojeg karakterišu sistemi za najslženija gibanja koja uključuju djelovanje cijelog tijela i njegovo kompleksno premještanje u prostoru u raznolikim uslovima. Ti uslovi nameću visoke i složene zahtjeve adekvatnog i pravovremenog uključivanja drugih odgovarajućih segmenata za savladavanje složenih zadataka.

Kroz evaluaciju funkcija diskriminacije, odnosno udaljenosti i usmjerenosti centroida između mjerenja motoričkih sposobnosti na početku i na kraju školske godine evidentna je pozitivna prestrukturiranost svih istraživanih varijabli ovog prostora.

Najveći doprinos izražavaju varijable repetitivne i statičke snage gornjih ekstremiteta, zatim trbušne muskulature, koordinacije, repetitivne i statičke snage donjih ekstremiteta, fleksibilnosti te skroman doprinos eksplozivne snage i segmentarne brzine.

Generalno možemo reći da je to jedna masivna motorička dimenzija odgovorna za sve one motoričke aktivnosti u kojima su i energetske komponente presudne za realizaciju zadataka, a koja je nužno povezana sa morfološkim obilježjima.

Ovo potvrđuje zaključak iz prethodne analize morfoloških karakteristika kod kojih je došlo do specifičnih promjena koje evidentno dominiraju u sprezi s promjenama motoričkih sposobnosti.

Diferencijacija promjena morfološkog statusa tokom ove godine najupečatljivija je u varijabli masnog tkiva, prvenstveno trbuha s tendencijom pada, dok se s tendencijom rasta vrijednosti najočitije oslikavaju obimi, a naročito obimi gornjih ekstremiteta. Promjene tih topografskih odrednica vjerovatno su uticale na povećanje repetitivne i statičke snage ruku te repetitivne snage trbušne muskulature.

Mehanizmi odgovorni za ovakve promjene očigledno su istovremeno doprinijeli povećanju obima promjena kroz mehanizme struktuiranja kretanja, odnosno koordinacije.

Taj faktor, zajedno sa faktorom fleksibilnosti, negativno je usmjeren na ostale, što znači da je došlo do pada nominalnih vrijednosti u finalnom stanju.

Pošto se testovi koordinacije oslikavaju kroz prostorno – vremenske instance, onda je jasno da je sa nižim nominalnim vrijednostima postignut bolji rezultat složenih gibanja.

Isti princip se odnosi na fleksibilnost ramenog pojasa ogledan kroz iskret sa palicom, gdje manje vrijednosti određuju veću pokretljivost, ali što nije slučaj sa ostale dvije varijable fleksibilnosti trupa koje su vrijednosno pale tokom te godine studija. Osim te dvije varijable, te tapinga rukom, sve ostale su pokazale pozitivan trend transformacije i značajan doprinos u diskriminaciji između inicijalnog i finalnog stanja motoričkih sposobnosti II godine studija.

**Diskriminativna analiza – II godina, motoričke sposobnosti**  
**Osnovni diskriminativni parametri**

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.314(a)	100.0	100.0	.489

**Wilksova lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.761	20.640	17	.043

**Matrična struktura**

	Function
	1
MRSSKL	.536
MSSIZG	.505
MRSPTT	.372
MKOPOL	-.311
MRSPČT	.311
MKOPIP	-.310
MRSPTL	.299
MKOKNT	-.280
MFLISK	-.261
MESSVM	.225
MFLPRL	-.210
MSSIPČ	.204
MFLPRK	-.186
MESSDM	.134
MESBML	.088
MBRTAN	.062
MBRTAR	-.062

**Centroidi**

VAR00018	Function
	1
1.00	-.554
2.00	.554

*Tabela 3.*

Tokom III i IV godine studija nije došlo do kvantitativnih promjena ni u prostoru morfoloških karakteristika niti u prostoru motoričkih sposobnosti.

### Zaključak

Može se konstatovati da su programski operatori u toku I godine studija uticali na pozitivnu transformaciju istraživanih morfoloških mjera. Nivo kvantitativnih promjena u prvoj sekciji, odnosno I godine studija u prostoru morfoloških karakteristika pokazuje visoke, statistički značajne promjene. Taj porast može se pripisati, prvenstveno varijablama potkožnog masnog tkiva te obima. U rezultatima prethodnih analiza očituje se smanjenje adipoznog tkiva, te se može konstatovati da je program I godine studija uticao na smanjenje potkožne masti, a na povećanje obima na račun korisne mišićne mase.

Analizom rezultata motoričkih sposobnosti u toku I godine studija, nije došlo do statistički značajnih promjena pod uticajem programskih operatora, na kvantitativnom nivou.

Tokom II godine studija istraživane morfološke varijable pretrpjele su promjene između dva stanja. Najveća uloga u diskriminaciji vrijednosti pripisuje se varijablama koje definišu adpozno tkivo, zatim obime, te ostale s tendencijom pada vrijednosti.

Veličinom parametara kanoničke diskriminativne analize u prostoru motoričkih sposobnosti studenata II godine, očituje se statistički značajna veličina diskriminativne funkcije ( $\text{sig.} = 0.043$ ) na osnovu čega se izvodi zaključak o pozitivnim kvantitativnim promjenama u toku te godine studija.

Najveći parcijalni uticaj globalnih promjena izvršile su varijable koje prezentuju faktor odgovoran za regulaciju trajanja ekscitacije, odnosno repetitivne snage, zatim mehanizmi za složeno struktuiranje kretanja, tj. varijable koordinacije, te manji uticaj varijabli koje definišu mehanizme sinergičkog automatizma i regulacije tonusa (fleksibilnosti i segmentarne brzine).

U toku III i IV godine studija programski operatori nisu pobudili određene sisteme i mehanizme, te nisu evidentne kvantitativne promjene istraživanih prostora.

### Literatura

1. **Bala, G.:** (1986). Logičke osnove metoda za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi, GRO "Sava Munčan" Bela Crkva, Novi Sad,.
2. **Bala, G.:**( 1986). Kvantitativne metode u fizičkoj kulturi. Fakultet za fizičku kulturu Novi Sad, Novi Sad,.
3. **Blašković, M.:** (1979). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. Kineziologija, vol. 9, str. 51, Zagreb,.
4. **Čabrić, M.:** (1975). Ispitivanje nekih morfoloških pokazatelja statičke, eksplozivne snage i brzine trčanja kod naših vrhunskih rukometaša, odbojkaša i fudbalera. Sportska praksa, br. 5-6, Beograd,.
5. **Findak, V.:**( 1986). Metodologija planiranja i programiranja u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Zavod za prosvjetnu i pedagošku službu, Zagreb,.
6. **Hadžikadunić, M.:**(1986). Povezanost morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti sa rezultatima usvojenosti nastavne građe određenih pedagoških ciklusa u osnovnoj školi. (Disertacija). Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo,.



7. **Hofman, E.:** (1980). Kanoničke relacije antropometrijskih mjera i testova za procjenu brzine. Kineziologija, br. 3, Zagreb,.
8. **Hošek, A.:** (1976). Uticaj antropometrijskih dimenzija na brzinu jednostavnih pokreta. Kineziologija, vol. 6, br. 1-2, str. 213, Zagreb,.
9. **Hošek, A.:** (1972). Struktura motoričkog prostora i neki problemi povezani sa sadašnjim pokušajima određivanja strukture psihomotornih sposobnosti. Kineziologija, br. 2, Zagreb,.
10. **Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić-Štalec.:** (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd,.
11. **Malacko, J., G. Bala, S. Patarić.:** (1981). Struktura motoričkih i morfoloških dimenzija studenata i studentkinja u N.Sadu. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad,.
12. **Metikoš, D., E. Hofman, F. Prot, Ž. Pinter, G. Oreb.:** (1989). Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb,.
13. **Metikoš, D., Gredelj, M., Momirović, K.:** (1979). Struktura motoričkih sposobnosti, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb,.
14. **Rado, I.:** (2002). Kvantitativne metode u sportu. FFK, Sarajevo,.
15. **Rado, I.:** (2000). Antropomotorika. Priručnik, Univerzitet u Mostaru,.
16. **Šoše, H., Rado, I.:** (1980). Mjerenje u kineziologiji, Fakultet za fizičku kulturu, Sarajevo.

#### SUMMARY

*This research was conducted on 182 entities of student population sample. Two segments of anthropological status were explored and they are: morphological characteristics presented with 10 variables, and motoric abilities – introduced with selection of 17 variables. The aim of this work is to define quantitative differences between initial and final state under program's operator influence of I, II, III, IV year of University education. To gain relevant indicators of resulting changes canonical discriminative analysis is applied, where the condition for discrimination is statistical significance of Wilks lambda as a value of discriminative function tested with Barthlet H-square ( $\chi^2$ ) test.*

**Key words:** morphological characteristics, motoric abilities, students, canonical discriminative analysis