

Dr. Nermin Salkanović

Mr. Goran Dimitrieski

ANALIZA POJEDINIH MORFOLOŠKIH DIMENZIJA UČENICA SREDNJE ŠKOLE

Sažetak

Cilj istraživanja je da se utvrde definišu latentne strukture morfoloških karateristika učeničke populacije. Istraživanje je sprovedeno na uzorku 104 učenice prvog i drugog razreda JU II Gimnazija u Zenici. Svi oni aktivno učestvuju u nastavnom procesu i imaju nastavu dva puta sedmično u fondu od po dva nastavna časa. Istraživanje je sprovedno pomoću 9 varijabli morfoloških karakteristika: kako bi se utvrdile neke latentne dimenzije koje pripadaju prostorima morfoloških dimenzija. U ovom istraživanju koristilo se, na univarijantnom nivou, deskriptivna analiza gdje su utvrđeni centralni i disperzivni parametri, urađen je One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test za utvrđivanje noramlosti raspodjele podataka, izračunata interkrelaciona matrica istraživanih prostora. Za utvrđivanje latentne strukture morfoloških karakteristika pomenute grupe na multivarijantnom nivou koristila se faktorska analiza glavnih komponenti oblimin rotacije primjenom Guttman - Kajserovog kriterija. Rezultatima Kolmogorov – Smirnov testa utvrđeno je da nije došlo do statistički značajnih odstupanja od normalne distribucije podataka, te se može prihvatiti pretpostavka o normalnoj raspodjeli svih varijabli. Primjenom faktorske analize izolovane su 2 (dvije) latentne dimenzije, koje ukupan manifestni prostor morfologije objašnjavaju sa 70.56 % zajedničke varijanse (Cumulative %). Izlovana je 1 (jedna) “ čista “ latentna dimenzija tako da ovaj faktor definira latentnu strukturu mjera potkožnog masnog tkiva, obima i mase tijela sa ukupnim objašnjenjem doprinosa varijanse od 58.264 % kao i 1 (jedna) “čista “ latentna dimenzija koja objašnjava od 12.303 %, ukupne varijanse, a koja definira prostor longitudinalne dimenzionalnosti. Spajanje mjera volumena i mase tijela s mjerama količine potkožnog masnog tkiva, upućuje na postojanje jedinstvenog mehanizma kontrole rasta i razvoja navedenih dimenzija u ovom životnom razdoblju. Takvi nalazi u skladu su s dosadašnjim istraživanjima.

Ključne riječi: latentna struktura, morfološke karakteristike, učenička populacija, faktorska analiza.

Uvod

Područje morfoloških karakteristika u usporedbi s ostalim dimenzijama antropološkog statusa djece bilo je najviše istraživano. Tako je utvrđeno kako se od rođenja do rane adolescencije, visina i tjelesna masa razvijaju u četiri faze: brzi razvoj u majčinoj utrobi i ranom djetinjstvu, umjereni razvoj u srednjem razdoblju djetinjstva, ponovo ubrzani razvoj u vrijeme puberteta te na kraju spori rast do predodređene vrijednosti visine na kraju puberteta. Za razliku od visine tijela, tjelesna masa se, najčešće, povećava i u doba adolescencije (Malina 1991). Prelasci iz jedne faze rasta i razvoja u drugu su približno jednaki za svu djecu, no to ne mora biti pravilo za svako pojedinačno dijete. U toku tjelesnog rasta i razvoja pojedini dijelovi tijela prate različitu krivu, dostižući svoj maksimum u različitim vremenskim tačkama. Iz tih razloga, morfološka struktura tijela, koja se bazira na međusobnim interakcijama svih antropoloških mjera u različitim fazama razvoja može biti različita, odnosno, pojedine morfološke karakteristike mogu u različitim vremenskim tačkama učestvovati sa različitim koeficijentima učešća u određenoj morfološkoj strukturi tijela.

Međutim, razvoj pojedinih morfoloških karakteristika u značajnoj je mjeri determinisan i individualnim sklopom endogeno i egzogeno uslovljenih činilaca, koji u istom razvojnem periodu različitim subjektima određuje različitu fiziološku starost. Kod nekih morfoloških karakteristika, naročito kod onih koji su pod znatnijim utjecajem egzogenih činilaca, varijacije u populaciji iste hronološke dobi mogu biti veoma velike.

Na osnovu dosadašnjih mnogobrojnih istraživanja došlo se do diferencijacije dvaju mogućnosti utvrđivanja strukture morfoloških dimenzij, a to je faktorskim pristupom (F) i taksonomskim pristupom (T).

Faktorskim pristupom sa znatnom sigurnošću se može tvrditi da je morfološki prostor u suštini četvorodimenzionalan, a to znači da se može govoriti o modelu strukture morfoloških karakteristika, koji se sastoji od sljedeća četiri morfološka faktora:

L - longitudinalna dimenzionalnost skeleta, odgovoran za rast kostiju u dužinu

T - transversalna dimenzionalnost skeleta, odgovoran za rast kostiju u širinu,

V - volumen i masa tijela, odgovoran za ukupnu masu i obime tijela, i

M - potkožno masno tkivo, odgovoran za ukupnu količinu masti u organizmu

(J. Malacko, I. Rađo Sarajevo 2004).

Optimalne morfološke karakteristike sportaša uvelike ovise o vrsti sporta, no općenito bolje rezultate postižu oni čija je građa tijela prilagođena zahtjevima određenog sporta. (Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. 1996). Kada prosječna razina određenog uzrasta odgovara funkcionalnom i morfološkom razvoju djece, tada kažemo da je biološka starost jednaka kronološkoj dobi. Za razliku od akceleranata imamo retardante koji po stupnju razvoja upadljivo zaostaju za normama svog uzrasta (Zaciorski, 1975.).

Metode rada

Uzorak ispitanika se sadržavao od 104 učenice prvog i drugog razreda JU II Gimnazija u Zenici. Sve ispitanice su klinički zdrave, bez vidljivih tjelesnih nedostataka ili morfoloških aberacija. Ovim istraživanjem obuhvaćeno je 9 varijabli morfoloških karakteristika: kako bi se utvrdile neke latente dimenzije koje pripadaju prostorima morfoloških dimenzija. Testovi su preuzeti iz Sportsko-dijagnostičkog centra, Kineziološki fakultet Zagreb.

Tabela 1. Varijable za procjenu morfoloških karakteristika

Br.	ID testa	Naziv	Mjerna jedinica
1.	ALVT	Visina tijela	cm
2.	AVTT	Masa tijela	kg
3.	AVONADF	Obim nadlaktice u fleksiji	cm
4.	AVONADE	Obim nadlaktice u ekstenziji	cm
5.	AVOGK	Obim grudnog koša	cm
6.	AVONAT	Obim nadkoljenice	cm
7.	ANNAD	Kožni nabor nadlaktice	mm
8.	ANT	Kožni nabor trbuha	mm
9.	ANPOT	Kožni nabor potkoljenice	mm

Metode obrade podataka

U ovom istraživanju koristila se, na univarijantnom nivou, deskriptivna analiza gdje su utvrđeni centralni i disperzivni parametri, urađen je One-Sample Kolmogorov-Smirnov test za utvrđivanje normalnosti raspodjele podataka, izračunata interkrelaciona matrica istraživanih prostora. Za utvrđivanje latentne strukture morfoloških karakteristika pomenute grupe na multivarijantnom nivou koristila se faktorska analiza glavnih komponenti oblika rotacije primjenom Guttman - Kajszerovog kriterija.

Rezultati i diskusija

Osnov za nastavak i opravdanost odabira primjerenih metoda analize podataka ovisi od normalnosti distribucije podataka. Da bi se provjerilo da li distribucija rezultata značajno

odstupa ili ne od normalne distribucije, primjenjuje se, najčešće, metoda Kolmogorov-Smirnov. Ta metoda se bazira na poređenju uočene i teoretske krive kumulativnih frekvencija. Sukcesivnim integriranjem povišenja po razredima ispod dobijene krive dobija se kumulativni integral normalne distribucije. Ako je vrijednost Z iznad granične vrijednosti, a njegova značajnost ispod .01. testirana distribucija značajno odstupa od normalne distribucije. (Bala G., Kometa 2. 2007).

Tabela 1. Kolmogorov-Smirnov test za provjeru normalnosti raspodjele podataka

One-Sample Kolmogorov-Smirnov test										
		ALVT	AVTT	AVONADF	AVONADE	AVOGK	AVONAT	ANNAD	ANT	ANPOT
N		104	104	104	104	104	104	104	104	104
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	183.3365	78.8846	31.3077	30.0096	92.9904	56.2115	14.2212	17.5192	14.0837
	Std. Deviation	6.02037	12.49412	3.04681	3.71430	8.30311	5.04864	11.04444	7.99998	7.25834
Most Extreme Differences	Absolute	.128	.118	.116	.122	.144	.073	.155	.099	.136
	Positive	.122	.118	.116	.106	.144	.073	.155	.099	.136
	Negative	-.128	-.095	-.062	-.122	-.081	-.064	-.155	-.049	-.086
Kolmogorov-Smirnov Z		1.306	1.200	1.185	1.248	1.468	.746	1.579	1.005	1.389
Asymp. Sig. (2-tailed)		.066	.112	.120	.089	.027	.634	.014	.265	.042
a. Test distribution is Normal.										
b. Calculated from data.										

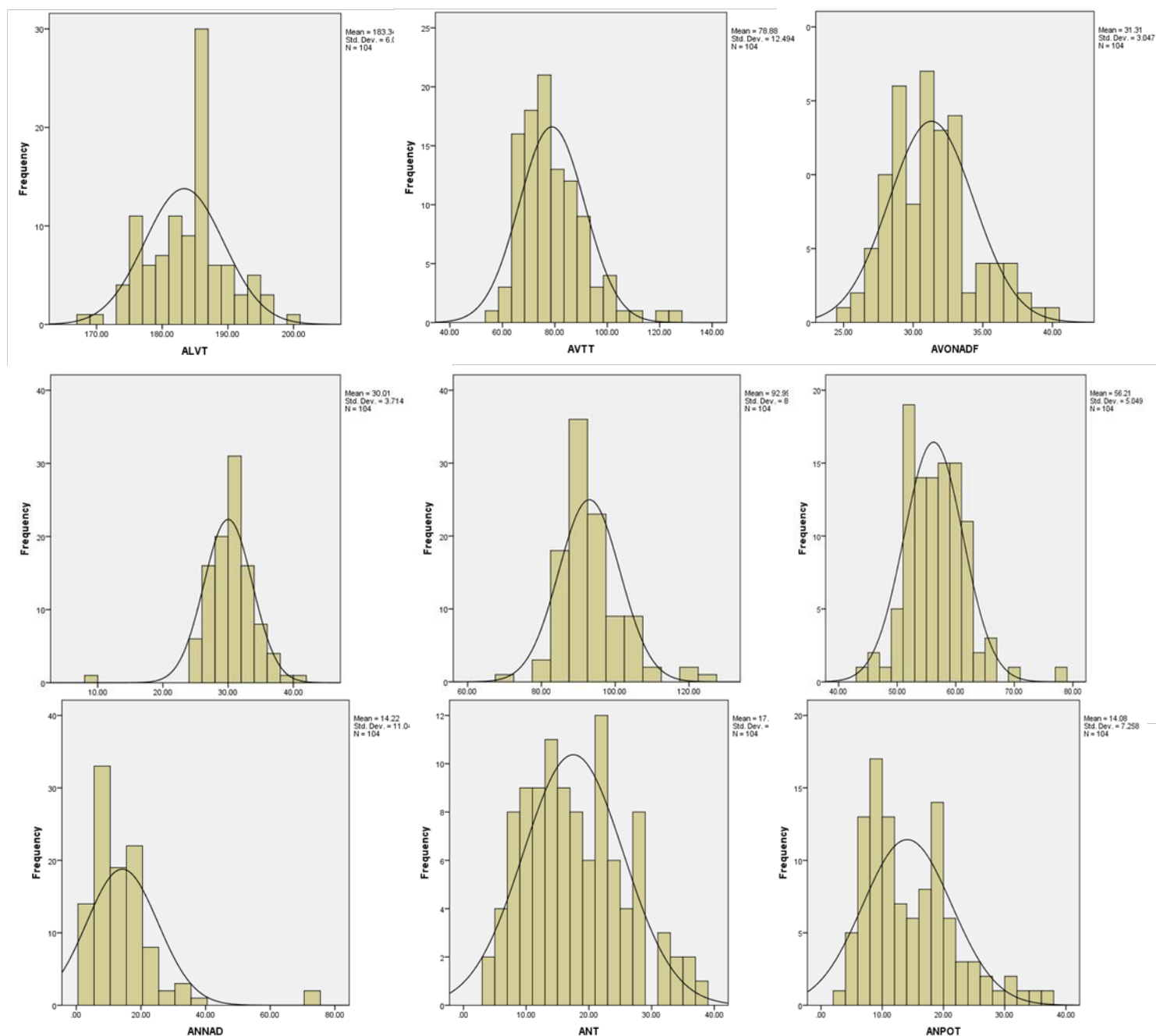
U tabeli 1. prikazani su rezultati Kolmogorov – Smirnov testa za sve varijable. Apsolutna diferencijacija za varijable ALVT - iznosi .128, a dobijena 1.306, za varijablu AVTT - apsolutna diferencijacija iznosi .118, a dobijena 1.200, za varijablu AVONADF - apsolutna diferencijacija iznosi .116, a dobijena 1.185, za varijablu AVONADE - apsolutna diferencijacija iznosi .122, a dobijena 1.248, za varijablu AVOGK - apsolutna diferencijacija iznosi .144, a dobijena 1.468, za varijablu AVONAT - apsolutna diferencijacija iznosi .073, a dobijena .746, za varijablu ANNAD - apsolutna diferencijacija iznosi .155, a dobijena 1.579, za varijablu ANT - apsolutna diferencijacija iznosi .099, a dobijena 1.005, za varijablu ANPOT - apsolutna diferencijacija iznosi .136, a dobijena 1.389. Iz tabele se može vidjeti da je nivo značajnosti za većinu varijabli znatno iznad nule, dok su za varijable ANNAD - .014 i AVOGK - .027 vrijednosti relativno blizu nule ali ipak veće od značajnost ispod .010. S obzirom na značajnost rezultata, kao i činjenice da nije došlo do statistički značajnih odstupanja od normalne distribucije podataka, može se prihvatiti pretpostavka o normalnoj raspodjeli svih varijabli.

U (tabeli 2) predstavljeni su osnovni statistički parametri morfoloških karakteristika. Svi izračunati parametri omogućit će nam analizu morfološkog prostora istraživanih ispitanika,

kako u pravcu centralnih i disperzionih parametara, tako i u pogledu distribucije dobijenih rezultata pomoću testova diskriminativnosti skjunisa i kurtosisa.

Tabela 2. Osnovni statistički parametri morfoloških karakteristika

Descriptive Statistics							
Vrijable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ALVT	104	168.00	200.00	183.3365	6.02037	.005	-.053
AVTT	104	56.00	128.00	78.8846	12.49412	1.201	2.309
AVONADF	104	25.00	40.00	31.3077	3.04681	.577	.122
AVONADE	104	9.00	40.00	30.0096	3.71430	-1.372	9.281
AVOGK	104	70.00	124.00	92.9904	8.30311	1.079	2.838
AVONAT	104	44.00	77.00	56.2115	5.04864	.650	1.999
ANNAD	104	3.00	75.00	14.2212	11.04444	3.158	14.250
ANT	104	4.00	38.00	17.5192	7.99998	.459	-.442
ANPOT	104	3.00	36.00	14.0837	7.25834	.873	.385
Valid N (listwise)	104						



Analizirajući rezultate (tabela 2) raspona između minimalnog i maksimalnog rezultata najviše je izražen kod testova za procjenu koćnih nabora na tijelu : ANNAD – koćni nabor nadlaktice, ANT – koćni nabor trbuha, ANPOT – koćni nabor potkoljenice kao i kod testa za procjenu težine tijela, AVTT – težina tijela, što je i logični kada se i radi o varijablama koje bi svakako i trebale imati visoku povezanost jer je riječ upravo o latentnim morfološkim dimenzijama volumena i mase tijela, te potkožnog masnog tkiva.

Također, rezultati minimalnih i maksimalnih vrijednosti, te raspona između podataka ukazuju da niti u jednom testu nije postignuta nulta vrijednost što ukazuje da su mjerni instrumenti dobro izabrani i primjenjeni.

Na osnovu veličina koeficijenata zakrivljenosti (skewness) i koeficijenata izduženosti (kurtosis) evidentno je da se sve varijable istraživanih prostora motoričkih sposobnosti nalaze u granicama normaliteta distribucije, kao što je potvrđeno i Kolmogorov – Smirnov testom

Prema Pavlović, D. (2010), Džumhur, A. (2009). sama činjenica da između 2 varijable koje su u međusobnoj korelaciji ne daje nikakvo pravo da te pojave povežemo uzročnom vezom. Koeficijenti korelacije su simetrični koeficijenti. Koliko je X povezan s Y, toliko je i Y povezan s X. Pojave s toga ne smijemo kauzalno povezivati. Koeficijent korelacije je:

0,00 do $\pm 0,20$ → nikakva ili neznatna povezanost

0,20 do $\pm 0,40$ → laka povezanost

0,40 do $\pm 0,70$ → stvarna značajna povezanost

0,70 do $\pm 1,00$ → visoka ili vrlo visoka povezanost

Analizom matrica interkorelacija motoričkih sposobnosti (tabela 3) i koeficijenta korelacije (povezanosti) dobijenih u okviru ove matrice može se konstatovati grupisanje parametara koji pripadaju pojedinim segmentima morfološkog prostora .

Najveću značajnu povezanost, (visoka ili vrlo visoka povezanost) možemo konstatovati unutar varijabli za procjenu mase tijela i cirkularne dimenzije te varijable za procjenu koćnih nabora, gdje se ostvareni koeficijenti korelacije kreću od .721 do .825. Najveći koeficijent povezanosti unutar skupa je između varijabli: AVTT- masa tijela i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji i to .825, između AVTT- masa tijela i AVONAT- obim natkoljenice.815 koeficijentom korelacije, između AVONADE –obim nadalktice u ekstenziji i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji.774, između AVONAT -obim

nadkoljenice i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji.775, između AVONADE – obim nadlaktice u ekstenziji i AVTT- masa tijela .757, između AVONAT – obim nadkoljenice i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji.757 što je i logično kada se radi o varijablama za obima. Također ostvarena i značajna ANPOT – kožni nabor potkoljenice i ANT - kožni nabor na trbuhu sa koeficijentom od .721.

Stvarna značajna povezanost ostvarena je i između najvećeg broja varijabli unutar skupa za procjenu kožnih nabora na tijelu i procjenu obima, gdje se ostvareni koeficijenti korelacije kreću od .421 do .695. Najveći koeficijent povezanosti unutar ovog skupa je između varijabli: ANT- kožni nabor na trbuhu i AVTT- masa tijela.695 kao i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji i AOGK- obim grudnog koša sa .676koeficijentom korelacije. Također ostvarena je značajna povezanost između varijabli ANPOT – kožni nabor potkoljenice i AVTT- masa tijela sa .655 koeficijentom korelacije, ANT- kožni nabor na trbuhu i AMT- masa tijela sa .667 koeficijentom korelacije, varijable ANN - kožni nabor nadlaktice i AVONAT – obim nadkoljenice .647 koeficijent korelacije, varijable ANPOT – kožni nabor potkoljenice i AVONAT - obim nadkoljenice.628 koeficijet korelacije, ANPOT – kožni nabor potkoljenice i AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji .612 koeficijet korelacije

Laka povezanost varijable ALVT - Visina tijela sa varijablama AVONAT.204, k.f. AVONADF.208, k.f. AVONADE.256, k.f. AVOGK .283 koeficijentima korelacije. Ono što je vrlo zanimljivo, da je ostvarena laka povezanost varijabli sa istim varijablama unutar matrice i to ANNAD - kožni nabor nadlaktice sa varijablama AVONAT obim nadkoljenice .339 koeficijentom korelacije i ANPOT - kožni nabor potkoljenice i varijable ANNAD - kožni nabor nadlaktice .350 koeficijentom korelacije.

Nikakva ili neznatna povezanost ostvarena je između varijable ALVT - Visina tijela sa varijablama koje pripadaju skupu za mjerenje kožnih nabora na tijelu.

Tabela 3. Matrica interkorelacije morfoloških karakteristika

Correlation Matrix									
	ALVT	AVTT	AVONADF	AVONADE	AVOGK	AVONAT	ANNAD	ANT	ANPOT
ALVT	1.000								
AVTT	.464	1.000							
AVONADF	.208	.845	1.000						
AVONADE	.256	.757	.774	1.000					
AVOGK	.283	.725	.676	.515	1.000				
AVONAT	.204	.815	.775	.741	.524	1.000			
ANNAD	.091	.286	.308	.287	.121	.339	1.000		
ANT	.156	.695	.710	.575	.482	.647	.421	1.000	
ANPOT	.112	.655	.612	.586	.392	.628	.350	.721	1.000

Faktorska analiza latentnih morfoloških karakteristika

Dizdar, D. (2006). cilj faktorske analize je kondenzacija većeg broja manifestnih varijabli, među kojima postoji povezanost, na manji broj latentnih dimenzija ili faktora.

Preko Kaiser-Meyer-Oklin i Bartlett-ovog testa testirana je mogućnost podvrgavanja ovog skupa morfoloških varijabli bilo kakvom tipu faktorizacije. Rezultati testa (tabela 4.) nam potvrđuju da se podaci mogu podvrgnuti faktorizaciji (**Sig ,000**)

Tabela 4. Opravdanost faktorske analize

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.854
Approx. Chi-Square		673.685
Bartlett's Test of Sphericity	df	36
Sig.		.000

Iz tabele 5. vidljivo je da se radi o srednje visokom i visokom doprinosu varijabiliteta.

Tabela 5. Komunalitet

Communalities		
	Initial	Extraction
ALVT	1.000	.602
AVTT	1.000	.930
AVONADF	1.000	.825
AVONADE	1.000	.704
AVOGK	1.000	.631
AVONAT	1.000	.761
ANNAD	1.000	.472
ANT	1.000	.741
ANPOT	1.000	.685

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Faktorizacija matrice interkorelacija manifestnih motoričkih varijabli, primjenom Guttman - Kajserovog kriterija, (tabela 6.), dobijene su dvije glavne komponente koje su nomirane od jedne i više od jedne. Izdvojene su dvije latentne dimenzije koje ukupan manifestni prostor morfologije objašnjavaju sa 70.566% zajedničke varijanse (Cumulative %). Pojedinačan doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse iznosi za prvu latentnu dimenziju 58.264%, za drugu latentnu dimenziju 12.303%, zajedničke varijanse.

Tabela 6. Total Variance Explained

Total Variance Explained																
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings ^a									
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total									
1	5.244	58.264	58.264	5.244	58.264	58.264	5.188									
2	1.107	12.303	70.566	1.107	12.303	70.566	1.293									
3	.863	9.587	80.154	Component Correlation Matrix <table><tr><th>Component</th><th>1</th><th>2</th></tr><tr><td>1</td><td>1.000</td><td>.097</td></tr><tr><td>2</td><td>.097</td><td>1.000</td></tr></table>				Component	1	2	1	1.000	.097	2	.097	1.000
Component	1	2														
1	1.000	.097														
2	.097	1.000														
4	.536	5.955	86.108													
5	.484	5.376	91.484													
6	.276	3.066	94.550													
7	.257	2.853	97.403													
8	.155	1.725	99.128													
9	.078	.872	100.000													
Extraction Method: Principal Component Analysis. a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be																
Extraction Method: Principal Component Analysis.																

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. When components are correlated, sums of squared loadings cannot be

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser

Normalization.

Tabela 7. Matrica faktorske strukture oblimin

Structure Matrix			rotacija
	Component		
	1	2	
AVTT	.907	.413	Table
AVONADF	.900	.207	
AVONAT	.872	.124	
ANT	.844	-.086	
AVONADE	.829	.209	
ANPOT	.800	-.134	
AVOGK	.669	.491	
ANNAD	.488	-.434	
ALVT	.264	.752	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Oblimin with Kaiser
Normalization.

Tabela 8. Matrica korelacije izolovanih komponenti

Uvidom u matricu faktorske strukture, oblimin rotacija, (tabela 6.) izdvojene su dvije latentne dimenzije koje ukupan manifestni prostor morfologije objašnjavaju sa 70.566% zajedničke varijanse (Cumulative %). Pojedinačan doprinos u objašnjenju zajedničke varijanse iznosi za prvu latentnu dimenziju 58.264 %, za drugu latentnu dimenziju 12.303 %, zajedničke varijanse

Na prvu glavnu komponentu najveće projekcije na prvi faktor imale su varijable: AVTT - masa tijela, AVONADF - obim nadlaktice u fleksiji, AVONADE - obim nadlaktice u ekstenziji, AVOGK - obim grudnog koša, AVONAT - obim nadkoljenice, ANNAD - kožni nabor nadlaktice, ANT - kožni nabor trbuha, ANPOT - kožni nabor potkoljenice. Ova

komponenta, sa ukupnim objašnjenjem doprinosa varijanse od 58.264 %, ostvaruju mjere opsega, kožnih nabora, te masu tijela. Ovaj faktor definira latentnu strukturu mjera potkožnog masnog tkiva, obima i mjeru mase tijela. Očito se radi o komponenti odgovornoj za kontrolu rasta mekih tkiva, u prvom redu kroz definiciju odnosa mišićnog i potkožnog masnog tkiva.

Na drugu komponentu, koja objašnjava od 12.303 %, ukupne varijanse najveći doprinos imale su varijable ALVT - visina tijela. Navedene varijabla definira prostor longitudinalne dimenzionalnosti, pa je ekstrapolirana komponenta očito odgovorna za rast skeleta u dužinu.

Iz matrice korelacije izolovanih glavnih komponenata (tabela 7.) uočivo je da su izolovani faktori statistički u vrlo niskoj korelaciji.

Spajanje mjera volumena i mase tijela s mjerama količine potkožnog masnog tkiva, upućuje na postojanje jedinstvenog mehanizma kontrole rasta i razvoja navedenih dimenzija u ovom životnom razdoblju. Takvi nalazi u skladu su s istraživanjima (Rašidagić F., Baždarević A., Mašala A. 2012), koji također potvrđuju postojanje nediferencirane morfološke strukture kod djece u razdoblju intenzivnog rasta i razvoja. Mehanizam odgovoran za rast kostiju u dužinu i širinu izrazito je diferenciran već u ovom razdoblju što odgovara i nalazima kod skupine djece, gdje se došlo do istih zaključaka.

Sumirajući karakteristike koje odlikuju morfološki prostor uzorka vidimo da je u izmjeranim varijablama ipak došlo do već klasičnog izdvajanja očekivanih latentnih dimenzija cirkularne dimenzionalnosti i potkožnog masnog tkiva, longitudinalne i transferzalne dimenzionalnosti.

Obično se, prema Momiroviću i sar. 1966. i Kureliću i sar. 1975., izoliraju tri primarna morfološka faktora: longitudinalna dimenzionalnost, voluminoznost tijela te potkožno masno tkivo i jedan sekundarni faktor transferzalne dimenzionalnosti (u ne tako čistoj soluciji). S obzirom da je to i u ovom istraživanju sličan slučaj, bez obzira na navedene karakteristike populacije (specifičnosti životnog perioda u kojem se populacija nalazi, a koji se odlikuje akceleracijom rasta i razvoja te ubrzanim promjenama morfoloških karakteristika), možemo konstatirati da uzorak u unutrašnjoj distribuciji morfoloških karakteristika nema značajnijeg odstupanje od normale. Konačnim uvidom može se konstatirati da je u osnovi potvrđen cilj istraživanja, odnosno utvrđena je latentna struktura morfološkog prostora učenika srednjih škola.

Zaključak

Spajanje mjera volumena i mase tijela s mjerama količine potkožnog masnog tkiva, upućuje na postojanje jedinstvenog mehanizma kontrole rasta i razvoja navedenih dimenzija u ovom životnom razdoblju. Takvi nalazi u skladu su s istraživanjima (Katić, Pejčić i Viskiće-Štalec,

2004.), koji također potvrđuju postojanje nediferencirane morfološke strukture kod mladih u razdoblju intenzivnog rasta i razvoja. Mehanizam odgovoran za rast kostiju u dužinu i širinu izrazito je diferenciran već u ovom razdoblju što odgovara i nalazima kod skupine djece, gdje se došlo do istih zaključaka. Tokom djetetovog odrastanja odnos između pojedinih dimenzija se neprekidno mijenja, kako u kvantitativnom, tako i u kvalitativnom smislu i to uvjetovano prije svega pojedinim razvojnim razdobljima. Interakcija pojedinih osobina i sposobnosti je odgovorna za djetetov razvoj, kako u tjelesnom smislu, tako i u spoznajnom, emocionalnom i socijalnom aspektu. Zbog potrebe za što kvalitetnijim programiranjem razvoja djeteta pod utjecajem odgojno-obrazovnog procesa, pojavljuje se nužnost utvrđivanja te definiranja znanstvenih spoznaja o prostoru antropoloških dimenzija.

Literatura

1. Dizdar, D. (2006). "Kvantitativne metode." Koneziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Katić, R., Pejčić, A., Viskiće-Štalec, N. (2004.): "Mehanizmi morfološko-motornog funkcioniranja kod učenika od I. Do IV. razreda osnovne škole". Collegium Antropologicum, 28 (1), 261-269.
3. Malacko, J., Rađo, I. (2004.): "Tehnologija sporta i sportskog treninga", Fakultet sporta i tjelesnog odgoja, Sarajevo
4. Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. (1996.): "Primijenjena kineziologija u školstvu". Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
5. Pavlović, D. (2010.): "Skripta za studente šumarskog Fakulteta Sveučilišta u Zagrebu", Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet.
6. Rašidagić F., Baždarević A., Mašala A. (2012): "Latentna struktura morfološkog prostora učenika u srednjoj školi", Sportski logos, Mostar, juni 2012. Godine str.28.
7. RM Malina, M Moriyama (1991.). "Growth and motor performance of black and white children 6-10 years of age": A multivariate analysis. American journal of human biology.
8. Zaciorski, M. (1975). "Fizička svojstva sportista". Beograd: NIP "Partizan".

ANALYSIS OF CERTAIN MORPHOLOGICAL DIMENSIONS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Abstract

The aim of this study is to determine latent structures of morphological characteristics of student population. The study was conducted on sample of 104 students of 1 st and 2 nd grade

of II Gymnasium in Zenica. They all actively participate in teaching process and have 2 classes in fond of 2 lessons. Study was conducted by 9 variables of morphological characteristics: in order to determine certain latent dimensions which, belong to areas of morphological dimensions. Descriptive analysis on univariant level was used in this study, where central and disperse parameters were determined. One - sample Kolmogorov-Smirnov Test for determination of normality of data distribution was used for calculation of interrelation matrix of studied areas. Factor analysis of the main components of oblimin rotation through Guttman Keiser criterion, was used for determination of latent structure of morphological characteristics of mentioned group on multivariant level. Results of Kolomogorov- Smirnov test show that there were no statistically significant deviations from normal data distribution, therefore the assumption of normal distribution of all variables. Application of Factor analysis isolated 2 more latent dimensions, which explain the complete morphological area with 70.56 % of cumulative variance, 1 “pure” latent dimension was isolated and this factor defines latent structure of measures of subcutaneous fat, volume and measure of body mass with cumulative explanation of contribution of variance, which defines area of longitude dimensionality. Merging measures of volume and body mass with measures of the amount of subcutaneous fat, implies the existence of unique mechanism of control of growth and development of mentioned dimensions at this age. These results match the results of previous studies.

Key words: *latent structure of morphological abilities , student population, factor analysis*