

Gustav Bala
Gimnazija »Nikola Tesla«, Apatin

**STRUKTURA ANTROPOMETRIJSKIH
DIMENZIJA KOD OSOBA ŽENSKOG POLA**

THE STRUCTURE OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS IN GIRLS

On the sample of 188 girls, 17 years \pm 6 months old, 35 anthropometric variables were measured. On the basis of their intercorrelations the factor structure of anthropometric dimensions was analysed using the direct oblimin method. The existence of six latent dimensions was determined; latent dimensions being responsible for:

1. body volume and subcutaneous fat quantity
2. longitudinal skeletal measures
3. head and face measures
4. joint, hand and foot measures
5. transversal skeletal measures
6. chest measures.

It should be pointed out that the hypothetical model consisted of only four latent dimensions and that the interpretation of the transversal skeletal dimension was not well founded. The same phenomenon was observed in other studies as well.

It seems that more dimensions than exist in the hypothetical model were extracted due to variability reduction in the majority of anthropometric variables. Further study of the structure of anthropometric dimensions of girls in Vojvodina is recommended.

СТРУКТУРА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ У ДЕВУШЕК

В выборке, состоящей из 188 девушек, в возрасте 17 лет \pm 6 месяцев, проведено измерение 35 антропометрических переменных. На основании их взаимоотношений проведен анализ факторной структуры антропометрических измерений при помощи прямого облимин метода. Обнаружено шесть латентных факторов, определяющих:

1. объем тела и количество подкожной жирной ткани,
2. длину скелета,
3. размеры головы и лица,
4. размеры суставов и длину кисти и ступни,
5. ширину скелета,
6. размеры грудной клетки.

Нужно подчеркнуть, что обнаружено больше факторов, чем было можно ожидать на основании гипотетической модели. Интерпретация фактора ширины скелета не очень убедительна и дает возможность возникновения сомнений о существовании этого фактора.

Можно предположить, что причиной выделения модели, состоящей из шести факторов, является отсутствие разнообразия в большом числе антропометрических переменных.

Автор предлагает проведение дальнейших исследований, в которых была бы определена структура антропометрических факторов у девушек в Войводине.

1. UVOD

Određivanje strukture antropometrijskih dimenzija bilo je predmet proučavanja dovoljno dugo tako da postoji prilično informacija o tom području. Međutim, sve te informacije nisu uvek valjane, a često ni komparabilne. Različite metode i tehnike antropometrijskih merenja su otežavale komparaciju rezultata istraživanja. Osim toga tokom utvrđivanja strukture antropometrijskih dimenzija bile su primenjivane različite tehnike faktorske analize, kao i različiti kriteriji za ekstrakciju faktora, što je, također, bitno uticalo na uspešno rešavanje tog problema. Ako se tome doda da se već pouzdano zna kako struktura antropometrijskih dimenzija zavisi od uzrasta, pola, genetičkih i ekosocijalnih komponenti, dobija se jasnija slika o teškoćama u objektivnom i uspešnom rešavanju ovog problema.

Dosadašnjih istraživanja ovog problema u našoj zemlji ima nekoliko:

K. Momirović i saradnici (1969) su na uzorku od 45 antropometrijskih varijabli i velikom broju ispitanika oba pola, uzrasta od 12 do 22 godine, utvrdili da u tom prostoru varijabli egzistiraju četiri antropometrijska faktora: longitudinalna dimenzionalnost skeleta i potkožno masno tkivo. Naravno, ti rezultati sadrže i određene specifičnosti obzirom na dob i pol ispitanika.

K. Momirović (1970) je na uzorcima od 202 muškaraca i 202 žene, starih 21 godinu, primenio 45 antropometrijskih mera, koje su se mogle objasniti sa četiri latentna antropometrijska faktora, interpretirana kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, cirkularna dimenzionalnost tela, dimenzionalnost zglobova, krajnjih ekstremiteta i glave, i količina potkožnog masnog tkiva. Autor je dobio jednostavnu strukturu u obe matrice koordinata manifestnih varijabli u latentnom prostoru. Kongruencija latentnih antropometrijskih dimenzija je pokazala da se i kod muškaraca i kod žena radi o istim dimenzijama. Međutim, jednostavna struktura bolje je bila aproksimirana kod žena nego kod muškaraca, što ukazuje da su žene harmoničnije somatske strukture.

N. Viskić (1972) je istraživala faktorsku strukturu telesne težine osoba muškog pola starih od 19 do 21 godine i utvrdila egzistenciju faktora voluminoznosti tela, dimenzionalnost skeleta i potkožnog masnog tkiva.

N. Kurelić i saradnici (1975) su na uzorku omladine glavnih gradova naših republika i pokrajina, oba pola, starosti 11, 13, 15 i 17 godina i na uzorku od 18 antropometrijskih varijabli utvrdili tri faktora: dimenzionalnost skeleta, volumen i masu tela i potkožno masno tkivo. U tom istraživanju nađene su razlike u relacijama faktora obzirom na pol i dob ispitanika.

M. Stojanović i saradnici (1975) su strukturu antropometrijskih dimenzija analizirali na uzorku

od 737 muških ispitanika, starosti između 19 i 27 godina i na uzorku od 23 antropometrijske varijable. Utvrđena je egzistencija latentnih dimenzija odgovornih za volumen i masu tela, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta i potkožno masno tkivo. Nisu našli dovoljno argumenata da bi potvrdili i egzistenciju latentne dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta.

M. Stojanović i saradnici (1975) su na istom uzorku varijabli i ispitanika analizirali strukturu antropometrijskih dimenzija, ali drugom tehnikom faktorske analize (image analiza). Dobijene su, bar pod vidom mogućnosti identifikacije, iste tri latentne dimenzije kao u prethodnom istraživanju. Međutim, njihov sklop je bio znatno pregrnatiji, a njihova struktura bolje određena.

Potrebno je naglasiti da su sva izložena istraživanja, osim K. Momirovića, rađena na uzorcima varijabli bez mjera glave. Može se s pravom pretpostaviti da i te varijable mogu proizvesti bar jedan antropometrijski faktor i tako povećati dimenzionalnost faktorske strukture antropometrijskih karakteristika. Treba, takođe, istaći da je većina dosadašnjih istraživanja rađena na muškim ispitanicima, a kako je poznato, njihova antropometrijska latentna struktura ne mora biti, pa i nije, jednaka ženskoj.

Ovo istraživanje ima cilj da proveri hipotetski model latentne strukture antropometrijskih dimenzija u osoba ženskog pola, koji sadrži longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, transverzalnu dimenzionalnost skeleta, volumen tela i potkožno masno tkivo (Momirović i saradnici, 1966, 1969, Momirović, 1970, Viskić-Štalc, 1972).

2. UZORAK ISPITANIKA

Uzorak za ovo istraživanje su sačinjavale učenice srednjih škola u Apatinu i Somboru, starosti 17 godina \pm 6 meseci. Ukupno je ispitano 188 učenica.

Populacija starosti od 17 godina nije izabrana slučajno. Glavni razlog opredelenja za taj uzrast bio je taj što se želelo što više približiti platu morfološkog razvoja i tako smanjiti, ili eliminirati, uticaj razvoja na latentnu strukturu prostora antropometrijskih varijabli. Dodatni razlog je bio taj što su ovim uzrastom obuhvaćeni ispitanici srednjih škola. To je omogućilo i znatne uštede finansijskih sredstava i olakšalo rad meriocima, jer bi se merenja ispitanika starijeg uzrasta trebala sprovesti na studentkinjama, a na teritoriji apatinske i somborske opštine nema viših i visokih škola.

3. UZORAK VARIJABLI

Na ispitanicima je bio primenjen sledeći sistem antropometrijskih varijabli:

1. TEŽTEL — težina tela

2. VISTEL — visina tela
3. MOVILI — morfološka visina lica
4. ŠIRLAK — širina lakta
5. ŠIRRUZ — širina ručnog zgloba
6. ŠIRŠAK — širina šake
7. ŠIRKOL — širina kolena
8. DUŽGLA — dužina glave
9. ŠIRGLA — širina glave
10. ŠIRDOČ — širina donje čeljusti
11. ŠIRLIC — širina lica
12. DUBGRU — dubina grudnog koša
13. ŠIRSKO — širina skočnog zgloba
14. VISGLA — visina glave
15. ŠIRRAM — širina ramena
16. ŠIRGRU — širina grudnog koša
17. ŠIRKAR — širina karlice
18. DUŽRUK — dužina ruke
19. DUŽNAD — dužina nadlaktice
20. DUŽPOD — dužina podlaktice
21. DUŽNOG — dužina noge
22. DUŽPOT — dužina potkolenice
23. DUŽSTO — dužina stopala
24. OBIGLA — obim glave
25. OBIGRU — srednji obim grudnog koša
26. OBITRB — obim trbuha
27. OBINAO — obim nadlaktice — opružene
28. OBINAK — obim nadlaktice — kontrakcija
29. OBIPOD — obim podlaktice
30. OBINAT — obim natkolenice
31. OBIPOT — obim potkolenice
32. NABNAD — kožni nabor nadkolenice
33. NABLEĐ — kožni nabor leđa
34. NABTRB — kožni nabor trbuha
35. NABPOT — kožni nabor potkolenice.

Varijable su merene prema metodi Internacionalnog biološkog programa (IBP), te se rezultati ovog istraživanja mogu komparirati s većinom rezultata sličnih istraživanja u našoj zemlji.

Ispitanike je merila ekipa posebno uvežbana za ovakva merenja, a sačinjavalo ju je pet merilaca i pet zapisničara, svi ženskog pola.

4. METODE OBRADJE PODATAKA

Antropometrijski podaci su bili obrađeni na sledeći način:

- izračunati su osnovni deskriptivni parametri distribucije svake varijable (aritmetička sredina (XA), pogreška procene aritmetičke sredine (DX), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat merenja);
- distribucija rezultata merenja svake varijable je raspoređena u devet razreda i za svaki razred su računane frekvencije, kumulativne frekvencije, relativne kumulativne frekvencije i teoretske kumulativne frekvencije;
- normalnost distribucije je testirana Kolmogorov-Smirnovljevim postupkom;

- univiteti varijabli su procenjeni inverznom dijagonalom inverzne korelacijske matrice;
- izračunata su rešenja karakteristične jednačine matrice interkorelacija;
- broj značajnih karakterističnih korenova određen je na osnovu PB kriterija (Štalec i Momirović, 1971);
- postavljen je inicijalni koordinatni sistem pomoću glavnih komponenti;
- procenjeni su komunaliteti svake varijable u tom koordinatnom sistemu;
- inicijalni ortogonalni koordinatni sistem je transformisan u kosi koordinatni sistem direktnom oblimin metodom (Jennrich i Sampson, 1966, modifikacija Zakrajšeka);
- izračunata je i matrica interkorelacija izolovanih latentnih antropometrijskih dimenzija.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovni deskriptivni parametri distribucija antropometrijskih varijabli će se prikazati tabelarno i neće biti komentarisani, pošto ti rezultati nisu bitni za cilj ovog istraživanja, već odnosi tih rezultata međusobno. Biće prikazane aritmetičke sredine (XA), pogreška aritmetičkih sredina (DX), standardne devijacije (SIG), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat. Distribucije svih varijabli ne odstupaju značajno od normalne distribucije.

Tabela 1.

Osnovni deskriptivni parametri distribucija antropometrijskih varijabli

Varijabla	XA	DX	SIG	MIN	MAX
TEŽTEL	572.95	9.93	69.50	430.00	870.00
VISTEL	1610.54	7.39	51.70	1506.00	1795.00
MOVILI	106.95	.83	5.80	93.00	123.00
ŠIRLAK	60.45	.51	3.59	52.00	69.00
ŠIRRUZ	49.95	.40	2.77	45.00	64.00
ŠIRŠAK	67.21	.61	4.28	56.00	80.00
ŠIRKOL	89.20	.71	4.93	74.00	104.00
DUŽGLA	177.23	.78	5.43	162.00	194.00
ŠIRGLA	154.58	.72	5.07	139.00	168.00
ŠIRDOČ	102.07	.67	4.71	91.00	112.00
ŠIRLIC	135.02	.63	4.44	123.00	148.00
DUBGRU	157.22	1.96	13.69	120.00	192.00
ŠIRSKO	65.04	.45	3.14	56.00	74.00
VISGLA	128.06	1.13	7.88	108.00	154.00
ŠIRRAM	357.54	2.23	15.61	315.00	404.00
ŠIRGRU	237.28	2.14	14.98	195.00	274.00
ŠIRKAR	257.47	3.15	22.06	205.00	305.00
DUŽRUK	704.97	4.18	29.22	629.00	800.00
DUŽNAD	304.02	2.30	16.10	250.00	345.00
DUŽPOD	233.02	2.22	15.53	195.00	275.00
DUŽNOG	928.14	6.22	43.49	825.00	1063.00
DUŽPOT	374.68	4.15	29.03	300.00	450.00
DUŽSTO	237.01	1.49	10.41	208.00	272.00
OBIGLA	556.01	1.96	13.74	520.00	598.00
OBIGRU	816.54	5.69	39.80	728.00	956.00
OBITRB	764.02	8.90	62.26	640.00	999.00
OBINAO	250.13	2.92	20.42	210.00	315.00

OBINAK	261.55	2.98	20.86	217.00	323.00
OBIPOD	230.62	2.02	14.13	198.00	272.00
OBINAT	549.40	5.96	41.73	459.00	695.00
OBIPOT	349.23	3.55	24.81	292.00	424.00
NABNAD	140.61	4.79	33.51	69.00	238.00
NABLEĐ	113.55	4.07	28.47	61.00	204.00
NABTRB	132.20	4.62	32.29	67.00	214.00
NABPOT	148.18	5.39	37.72	49.00	210.00

Ako se uporede dobijeni rezultati sa rezultatima iz nekih ranijih istraživanja (Ž. Gavrilović, i sar. 1974, N. Kurelić i sar. 1975), može se uočiti da postoji izvesna redukcija varijansi u većem broju varijabli. To znači da su ispitanici u ovom istraživanju homogeniji po antropometrijskim karakteristikama. Međutim, efekt redukcije varijanse će izazvati nižu povezanost u matrici interkorelacija, a to će rezultirati u ekstrakciji većeg broja latentnih dimenzija nego što je dobijeno u ranijim istraživanjima. Osim toga, latentne dimenzije u ovakvim slučajevima su manje međusobno povezane. Teško je otkriti šta je uzrok redukovanju varijansi, odnosno da li je to fenomen karakterističan za ovaj uzorak ili populaciju, ili je to rezultat smanjene kontrole pri procedurama merenja antropometrijskih varijabli.

Međusobni odnosi antropometrijskih varijabli su dati u tabeli 2.

Ove veze se, takođe, neće interpretirati; međutim, interkorelacije će na nekim mestima dopuniti interpretaciju latentnih dimenzija i njihovih međusobnih odnosa.

Za količinu valjanih informacija koju pruža svaka varijabla u antropometrijskom prostoru važne su veličine unikne varijanse, odnosno onaj deo ukupne varijanse koji ne doprinosi u objašnjava-nju posmatranog prostora ili je rezultat neke greške merenja. Unikne varijanse, tj. unikviteti svih varijabli su prikazani u tabeli 3.

Tabela 3.

Unikviteti antropometrijskih varijabli

Red. broj	Varijabla	U		
1	TEŽTEL	.06	19	DUŽNAD .28
2	VISTEL	.15	20	DUŽPOD .26
3	MOVILI	.59	21	DUŽNOG .16
4	ŠIRLAK	.43	22	DUŽPOT .46
5	ŠIRRUZ	.43	23	DUŽSTO .38
6	ŠIRSAK	.41	24	OBIGLA .25
7	ŠIRKOL	.33	25	OBIGRU .22
8	DUŽGLA	.39	26	OBITRB .30
9	ŠIRGLA	.33	27	OBINAO .07
10	ŠIRDOČ	.42	28	OBINAK .08
11	ŠIRLIC	.28	29	OBIPOD .13
12	DUBGRU	.53	30	OBINAT .12
13	ŠIRSKO	.54	31	OBIPOT .26
14	VISGLA	.67	32	NABNAD .33
15	ŠIRRAM	.42	33	NABLEĐ .24
16	ŠIRGRU	.44	33	NABTRB .32
17	ŠIRKAR	.42	34	NABPOT .57
18	DUŽRUK	.12	35	

Suma SMC = 23.61, % zajedničke varijanse = 67,46

Iz table 4, gde su prikazani karakteristični korenovi, kao rešenja karakteristične jednačine ma-

trice interkorelacija, vidi se da je uz pomoć kriterija, koji su predložili Štalec i Momirović, izdvojeno šest korenova. Ukupna količina valjane varijanse je bila 23.61, odnosno 67,46%, što odgovara informatičkoj vrednosti koju će pružiti izolovane dimenzije.

Tabela 4.

Karakteristični korenovi karakteristične jednačine matrice interkorelacija antropometrijskih varijabli

	Lambda Kumulativ.		Lambda Kumulativ.		
1	11.07	.32	19	.39	.92
2	5.56	.48	20	.34	.93
3	2.51	.55	21	.32	.94
4	1.88	.60	22	.29	.95
5	1.41	.64	23	.27	.95
6	1.34	.68	24	.25	.96
7	1.01	.71	25	.21	.97
8	.87	.73	26	.21	.97
9	.85	.76	27	.18	.98
10	.77	.78	28	.17	.98
11	.72	.80	29	.15	.99
12	.66	.82	30	.12	.99
13	.61	.84	31	.10	.99
14	.60	.85	32	.10	.99
15	.50	.87	33	.08	.99
16	.49	.88	34	.05	.99
17	.47	.90	35	.04	1.00
18	.40	.91			

Vidi se da bi kriterij koji su predložili Kaiser i Guttman dao još jedan faktor. Isto tako se može uočiti da bi kriterij koji je predložio G. Bala* dao šest faktora, odnosno toliko koliko ih je proizveo i PB kriterij. Primena nekih drugih kriterija u rešavanju ovog problema nije preporučljiva, jer bi dala ili isuviše malo faktora ili bi eventualno dovela do produkcije matematičkih artefakata.

Tabela 5.

Paralelne projekcije varijabli na oblimin faktore i njihovi komunaliteti

Redni broj	Varijabla	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	h ²
1	TEŽTEL	.49	.23	.18	.42	-.10	.13	.90
2	VISTEL	-.07	.88	.10	.13	-.14	-.06	.87
3	MOVILI	-.01	.16	.41	.25	.24	-.12	.38
4	ŠIRLAK	.13	.16	.05	.65	.16	-.06	.60
5	ŠIRRUZ	-.23	.18	.02	.74	.16	.01	.61
6	ŠIRSAK	-.26	.08	-.05	.66	-.02	.35	.62
7	ŠIRKOL	.23	.03	.16	.65	.22	-.12	.68
8	DUŽGLA	-.18	-.05	.65	.06	-.34	.05	.54
9	SIRGLA	.06	.07	.83	-.14	-.02	-.06	.68
10	SIRDOC	-.04	.04	.61	.13	.41	.08	.62
11	SIRLIC	.09	.01	.74	.03	.41	.08	.77
12	DUBGRU	.27	-.04	-.18	.19	-.01	.46	.41
13	SIRSKO	-.11	.27	.01	.61	-.01	-.03	.47
14	VISGLA	-.05	.06	.42	.06	-.45	.06	.43
15	ŠIRRAM	.16	.43	.15	.04	-.10	.45	.62
16	ŠIRGRU	-.02	-.00	.14	.01	.13	.79	.70
17	SIRKAR	.11	.11	-.01	.19	.72	.10	.65
18	DUŽRUK	-.04	.86	.00	-.01	.16	.13	.87
19	DUŽNAD	.04	.69	-.10	-.15	.32	.23	.70
20	DUŽPOD	-.10	.74	.04	-.08	-.00	.20	.64
21	DUŽNOG	.04	.93	.06	-.01	-.06	-.12	.85
22	DUŽPOT	.15	.75	-.03	.09	-.06	-.30	.58
23	DUŽSTO	-.00	.61	-.01	.29	.10	.09	.60
24	OBIGLA	-.02	.06	.79	.01	-.25	.07	.75
25	OBIGRU	.49	-.12	.17	.07	-.09	.47	.77
26	OBITRB	.63	.09	.05	.08	-.02	.28	.65

* Detaljnije o tom kriteriju vidi u G. Bala. Srednja vrednost karakterističnih korenova u segmentu gornje i donje granice značajnih glavnih komponenti kao kriterij za određivanje optimalnog broja značajnih glavnih komponenti matrice interkorelacija manifestnih varijabli, Fizička kultura, 1975, br. 3, str.

Tabela 2.

Interkorelacije antropometrijskih varijabli

Red. Varijabla broj	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 TEŽTEL	1.00															
2 VISTEL	.40	1.00														
3 MOVILI	.34	.33	1.00													
4 ŠIRLAK	.59	.32	.33	1.00												
5 ŠIRRUZ	.41	.44	.34	.49	1.00											
6 ŠIRSAK	.44	.35	.19	.43	.50	1.00										
7 ŠIRKOL	.69	.26	.30	.56	.50	.35	1.00									
8 DUZGLA	.25	.16	.23	.13	.15	.12	.18	1.00								
9 ŠIRGLA	.34	.29	.23	.17	.14	.11	.22	.30	1.00							
10 ŠIRDOČ	.39	.34	.41	.28	.29	.28	.33	.22	.42	1.00						
11 ŠIRLIC	.44	.31	.39	.34	.22	.23	.39	.20	.62	.67	1.00					
12 DUBGRU	.41	.03	.13	.25	.16	.30	.24	.05	-.05	.17	.06	1.00				
13 ŠIRSKO	.42	.43	.27	3.8	.51	.35	.46	.09	.17	.22	.23	.10	1.00			
14 VISGLA	.29	.16	.12	.16	.12	.18	.16	.36	.32	.19	.16	.05	.12	1.00		
15 ŠIRRAM	.58	.47	.25	.37	.34	.32	.35	.24	.31	.32	.36	.25	.35	.21	1.00	
16 ŠIRGRU	.39	.14	.14	.23	.24	.34	.27	.16	.21	.22	.34	.22	.26	.20	.50	1.00
17 ŠIRKAR	.26	.21	.18	.31	.25	.15	.38	-.08	.03	.32	.29	.14	.15	-.15	.22	.24
18 DUZRUK	.31	.78	.31	.34	.38	.29	.25	.00	.22	.35	.35	.01	.36	.02	.45	.27
19 DUZNAD	.18	.55	.24	.23	.21	.16	.11	-.09	.11	.26	.24	.11	.18	-.07	.32	.26
20 DUZPOD	.21	.66	.20	.20	.29	.27	.20	.13	.17	.23	.28	-.01	.27	.09	.39	.27
21 DUZNOG	.35	.84	.31	.31	.32	.26	.21	.07	.29	.33	.27	-.03	.32	.06	.44	.08
22 DUZPOT	.27	.62	.29	.28	.29	.12	.19	.03	.12	.24	.14	.06	.25	.10	.29	-.01
23 DUZSTO	.46	.61	.35	.43	.35	.36	.40	.10	.14	.32	.31	.19	.42	.07	.45	.24
24 OBIGLA	.43	.33	.32	.23	.18	.24	.26	.68	.64	.36	.49	.15	.21	.37	.35	.27
25 OBIGRU	.76	.22	.27	.41	.28	.32	.43	.22	.29	.34	.40	.47	.26	.25	.59	.55
26 OBITRB	.67	.15	.24	.35	.25	.26	.39	.08	.19	.25	.32	.46	.29	.15	.43	.33
27 OBINAO	.79	.02	.14	.45	.28	.39	.53	.19	.17	.19	.26	.47	.30	.20	.37	.37
28 OBINAK	.77	-.02	.17	.43	.25	.37	.50	.18	.17	.16	.21	.44	.26	.21	.34	.34
29 OBIPOD	.79	.13	.19	.59	.43	.56	.58	.22	.21	.24	.30	.43	.34	.23	.44	.36
30 OBINAT	.86	.15	.16	.47	.23	.35	.57	.19	.22	.18	.27	.45	.29	.30	.39	.33
31 OBIPOT	.72	.11	.10	.44	.25	.40	.52	.19	.24	.18	.22	.37	.36	.26	.32	.22
32 NABNAD	.49	-.12	.09	.31	.05	-.01	.48	.00	.08	.10	.20	.21	.08	-.00	.12	.11
33 NABLEĐ	.58	-.11	.12	.24	.07	.05	.40	.09	.19	.19	.21	.34	.08	.08	.23	.22
34 NABTRB	.45	-.03	.05	.22	.03	.04	.28	-.10	.04	.04	.15	.30	.05	.02	.22	.16
35 NABPOT	.37	-.02	.07	.26	.04	.02	.29	-.07	.09	.05	.17	.19	.07	.02	.11	.04

Tabela 7.

Matrica interkorelacija oblimin faktora

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
F ₁	1.00	-.03	.19	.37	-.03	.24
F ₂	-.03	1.00	.25	.22	.21	.15
F ₃	.19	.25	1.00	.29	-.04	.23
F ₄	.37	.22	.29	1.00	-.06	.30
F ₅	-.03	.21	-.04	-.06	1.00	-.03
F ₆	.24	.15	.23	.30	-.03	1.00

Sistem od 35 antropometrijskih varijabli sadrži oko 68% zajedničke varijanse.

Paralelne projekcije varijabli na prvi oblimin faktor pokazuju najveću vrednost kod sledećih antropometrijskih mera: težina tela, srednji obim grudnog koša, obim trbuha, obim nadlaktice-opružene, obim nadlaktice-kontrakcija, obim podlaktice, obim natkolenice, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor leđa, kožni nabor trbuha i kožni nabor potkolenice.

Ortogonalne projekcije pokazuju da iste varijable koje su definisale ovaj faktor veličinama paralelnih projekcija definišu ga i ovde. Vidi se da je ovde značajna i varijabla obim potkolenice, što samo doprinosi interpretaciji faktora.

Komunaliteti svih varijabli koje definišu prvi oblimin faktor imaju zadovoljavajuće vrednosti, te spomenute varijable zaista karakterišu ovaj faktor.

Na osnovu izloženog može se prvi oblimin faktor interpretirati kao latentna dimenzija odgovorna za volumen tela i količinu potkožne masti. Ovaj faktor nosi najviše informacija, pošto je iscrpio oko 32% zajedničke varijanse antropometrijskih varijabli.

27	OBINAO	.56	-.14	.04	.41	-.17	.23	.89
28	OBINAK	.57	-.16	.05	.40	-.19	.20	.88
29	OBIPOD	.34	-.10	.06	.62	-.10	.20	.84
30	OBINAT	.55	.01	.06	.38	-.26	.13	.82
31	OBIPOT	.27	-.07	.09	.59	-.28	.02	.70
32	NABNAD	.79	-.11	.04	.11	.16	-.19	.69
33	NABLEĐ	.84	-.07	.11	-.10	.03	-.09	.74
34	NABTRB	.90	.10	-.11	-.17	.05	-.03	.72
35	NABPOT	.73	.02	-.01	.01	.11	-.22	.52

Tabela 6.

Ortogonalne projekcije varijabli na oblimin faktore

Redni broj	Varijabla	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
1	TEŽTEL	.71	.35	.49	.75	-.11	.45
2	VISTEL	-.05	.90	.33	.32	.04	.12
3	MOVILI	.11	.35	.48	.34	.25	.06
4	ŠIRLAK	.35	.34	.28	.72	.15	.19
5	ŠIRRUZ	.04	.39	.23	.70	.15	.21
6	ŠIRSAK	.05	.27	.19	.67	-.04	.49
7	ŠIRKOL	.47	.24	.37	.74	.18	.17
8	DUZGLA	-.01	.06	.63	.20	-.37	.17
9	ŠIRGLA	.15	.23	.81	.12	-.03	.11
10	ŠIRDOČ	.13	.32	.65	.30	.38	.24
11	ŠIRLIC	.24	.29	.76	.27	.37	.27
12	DUBGRU	.42	.02	.02	.37	-.05	.53
13	ŠIRSKO	.10	.40	.22	.62	.02	.17
14	VISGLA	.07	.09	.47	.22	-.46	.18
15	ŠIRRAM	.29	.52	.40	.37	-.03	.60
16	ŠIRGRU	.19	.18	.31	.27	.10	.82
17	ŠIRKAR	.18	.32	.08	.24	.73	.18
18	DUZRUK	-.04	.91	.23	.20	.34	.25
19	DUZNAD	-.02	.73	.08	.03	.47	.27
20	DUZPOD	-.10	.77	.23	.12	.16	.27
21	DUZNOG	-.01	.91	.27	.20	.13	.04
22	DUZPOT	.08	.69	.14	.21	.09	-.13
23	DUZSTO	.10	.70	.24	.44	.21	.27
24	OBIGLA	.16	.21	.82	.28	-.27	.26
25	OBIGRU	.66	.21	.43	.47	-.10	.66
26	OBITRB	.73	.14	.28	.43	-.03	.48
27	OBINAO	.78	-.06	.29	.68	-.25	.48
28	OBINAK	.78	-.10	.28	.66	-.27	.45
29	OBIPOD	.63	.04	.32	.81	-.18	.47
30	OBINAT	.74	.06	.33	.67	-.30	.40
31	OBIPOT	.52	.01	.31	.73	-.34	.28
32	NABNAD	-.79	-.10	.14	.32	.10	.01
33	NABLEĐ	.84	-.07	.24	.25	-.01	.27
34	NABTRB	.82	.01	.04	.16	.05	.18
35	NABPOT	.68	-.01	.08	.21	.10	-.04

Skup varijabli kao u šestom oblimin faktoru do sada nije bio izolovan i on, verovatno, unosi neke novine u istraživanju problema utvrđivanja strukture antropometrijskih varijabli. Predstavnicima ovog faktora su: dubina grudnog koša, širina ramena, širina grudnog koša, srednji obim grudnog koša.

Na osnovu ovih varijabli, koje imaju najveće projekcije na taj oblimin faktor, može se zaključiti da se radi o latentnoj dimenziji odgovornoj za dimenzionalnost grudnog koša. Ovakav faktor do sada nije izolovan i on bi trebao dalje da se istražuje. Ne može se tačno odrediti da li je specifičan za žene ili je proizvod uzimanja više mera u celom posmatranom prostoru, a i u segmentu grudnog koša.

Najveću korelaciju s ovim faktorom imaju i cirkularne mere trbuha i ekstremiteta. On je iscrpio svega oko 4% zajedničke varijanse sistema istraživanih varijabli.

Prvi oblimin faktor, koji je interpretiran kao volumen tela i količina potkožne masti, ima manju pozitivnu, ali značajnu, korelaciju sa faktorom dimenzionalnosti glave. Poznato je od ranije da je ženska struktura antropometrijskih mera harmoničnija, na što ukazuje i ova veza koja govori o proporcionalnosti između volumena tela i veličine glave.

Volumen tela i količina potkožne masti je u većoj pozitivnoj korelaciji sa faktorom veličine zglobova i ekstremiteta. Na volumen tela, koga definišu cirkularne mere, utiču ove tri komponente: volumen kostiju, volumen mišića i volumen masti. Kod žena se ne može govoriti o nekom većem volumenu mišića, nego više o volumenu kosti i masti. Do sada su dobijene velike korelacije između varijabli za procenu potkožne masti i volumena tela, ali se faktor potkožnog masnog tkiva mogao izolovati. U ovom istraživanju se on ne može izolovati kao jedinstveni faktor, nego samo u zajednici sa volumenom tela. Čini se da je ovakvo grupiranje cirkularnih mera i mera za određivanje količine potkožne masti opravdano, jer žene dobijaju svoju krajnju volumensku dimenzionalnost baš na osnovu količine potkožne masti. Naravno, to nije slučaj sa muškarcima, koji to postižu na osnovu volumena mišića.

Volumen tela ima pozitivnu korelaciju i sa faktorom definisanim kao dimenzionalnost grudnog koša.

Ova se veza može protumačiti postojanjem znatnije količine potkožnog masnog tkiva na grudima kod žena, te postojanjem veće količine masti na leđima (pošto je ova mera u ovom istraživanju najbolji predstavnik za procenu količine potkožne masti). Međutim, potrebno je istaći da ta veza dolazi, možda, od odnosa cirkularnih mera sa faktorom interpretiranim kao dimenzionalnost grudnog koša. Naime, te mere imaju srednju pozitivnu korelaciju sa tim faktorom, pa verovatno, ta veza proizvodi i dobijeni odnos između volu-

mena tela i faktora interpretiranog kao dimenzionalnost grudnog koša.

Interesantno je da u ovom istraživanju nije dobijena pozitivna mala, ali značajna, korelacija između volumena tela i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, kao i između volumena tela i transverzalne dimenzionalnosti skeleta. Naime, teško je pretpostaviti da bi osobe sa povećanjem longitudinalnih mera ostale sa istim volumenom i transverzalnim merama, a još manje da bi se one smanjivale. Međutim, pojava varijabli potkožne masti na faktoru koji definiše i volumen tela je, verovatno, izazvala drukčije odnose nego u dosadašnjim istraživanjima. Poznato je da longitudinalnost skeleta nema pozitivnu korelaciju sa potkožnom masti, te i ovaj odnos objašnjava izostajanje rezultata sličnih rezultatima ranijih istraživanja.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta ima pozitivnu korelaciju sa faktorom dimenzionalnosti glave. I ova veza govori u prilog harmoničnom razvoju ženskih osoba, odnosno da se sa rastom longitudinalnih mera proporcionalno formira i glava.

Faktor definisan kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta ima pozitivnu korelaciju sa faktorom koji je interpretiran kao faktor odgovoran za veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta. Ova veza se može protumačiti na osnovu poznatih činjenica o rastu kostiju. Naime, u toku rasta postoje područja na krajevima svake duge kosti (epifize) koja su odvojena od dijafize pločom hrskavice (epifizna ploča), koja aktivno raste. Dužina kostiju zavisi od produkcije novih slojeva kosti iz epifiznih ploča. Debljina epifize se, također, formira iz tih ploča. Širina epifizne ploče srazmerna je brzini rasta. Pored toga rast kosti u širinu se odvija pod delovanjem periosta, koji iz svog dubokog sloja izgrađuje nove naslage kosti uz pomoć delovanja osteoblasta. Istovremeno se s unutrašnje strane vrši razaranje ranije stvorene kosti (razaranje se vrši od strane osteoklasta), te to dovodi do širenja kostiju.

Faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta ima pozitivnu korelaciju sa faktorom koji je interpretiran kao transverzalna dimenzionalnost. To je u skladu sa rastom kostiju, pošto kosti rastom u dužinu moraju srazmerno rasti i u širinu. To se odnosi i na kosti glave, mada mehanizam, sigurno, nije isti, pošto kosti lobanje nastaju osifikacijom membrane (intramembransko stvaranje kosti). Verovatno se to postiže više putem nekog drugog hormona, a manje hormonom rasta, koji ima najveći uticaj na epifazne ploče.

Faktor koji je interpretiran kao dimenzionalnost glave ima pozitivnu korelaciju sa faktorom odgovornim za veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta.

U ranijim istraživanjima su se varijable koje definišu dimenzionalnost glave (retko ih je bilo i u malom broju) uvek nalazile na faktoru koji je bio odgovoran za veličinu zglobova i krajnjih

ekstremiteta. I u ovom istraživanju su dobijene pozitivne ali manje korelacije mera glave sa ovim faktorom. Ova veza je u skladu sa opštim razvojem kostiju, koji je već ranije bio diskutovan.

Pozitivna korelacija je nađena i između dimenzionalnosti glave i faktora interpretiranog kao dimenzionalnost grudnog koša, što još jednom potvrđuje ranije nalaze o harmoničnoj strukturi antropometrijskih mera kod žena.

Ovo poslednje nam pokazuje i veza između faktora odgovornog za veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta i faktora dimenzionalnosti grudnog koša.

Na osnovu dobijenih rezultata može se zapaziti da je struktura antropometrijskih varijabli kod osoba ženskog pola drugačija od strukture kod osoba muškog pola, koje su dobijane u prethodnim istraživanjima. Čak se i struktura dobijena na ovom uzorku ispitanika razlikuje od strukture dobijenih u prethodnim istraživanjima na uzorcima istog pola. Rezultati potvrđuju harmoničan, proporcionalan izgled ispitanika, mada ne u tolikoj mjeri kao što je to dobijeno u nekim ranijim istraživanjima (K. Momirović, 1970, J. Šturm, 1974, M. Stojanović i sar., 1975). Ni u ovom istraživanju nije potvrđena hipoteza o transverzalnoj dimenzionalnosti skeleta, kako ju je Harman definisao u svom istraživanju (H. Harman, 1970). Otežana interpretacija petog i šestog faktora ukazuje na pretpostavku da je ovom prilikom PB kriterij dao ipak previše faktora, ali teško da bi neki drugi kriterij dao manji broj faktora. Možda bi se to postiglo Cattellovim kriterijumom. Međutim, čini se da bi ovaj problem trebalo rešavati metodama Prokrustovog tipa. Ipak, rezultati ovog istraživanja generiraju neke hipoteze koje su van dosadašnjeg hipotetskog modela strukture antropometrijskih dimenzija.

6. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 188 ispitanika ženskog pola, starih 17 godina \pm 6 mjeseci, bilo je izmereno 35 antropometrijskih varijabli. Na osnovu njihovih odnosa analizirana je faktorska struktura antropometrijskih dimenzija pomoću direktne oblimin metode. Utvrđena je egzistencija šest latentnih dimenzija odgovornih za:

1. volumen tela i količinu potkožne masti
2. longitudinalnu dimenzionalnost skeleta
3. dimenzionalnost glave i lica
4. veličinu zglobova i krajnjih ekstremiteta
5. transverzalnu dimenzionalnost skeleta
6. dimenzionalnost grudnog koša.

Potrebno je naglasiti da je dobijeno više dimenzija od očekivanih prema hipotetskom modelu i da je interpretacija transverzalne dimenzionalnosti skeleta veoma sumnjiva što, zajedno s nizom istraživanja s istim ishodom u pogledu te dimenzije, potvrđuje sumnju u njenu egzistenciju.

Veruje se da je uzrok dobijanju šestodimenzionalnog modela redukcija varijabiliteta u većem broju antropometrijskih varijabli. Potrebno je uraditi još nekoliko istraživanja u kojima bi se obradila struktura antropometrijskih dimenzija osoba ženskog pola u SAP Vojvodini.

7. LITERATURA

1. Bala, G.
Srednja vrednost karakterističnih korenova u segmentu gornje i donje granice značajnih glavnih komponenti kao kriterij za određivanje optimalnog broja značajnih glavnih komponenti matrice interkorelacija manifestnih varijabli. Fizička kultura, br. 3, 1975.
2. Bošković, M. S.
Anatomija čovjeka. Medicinska knjiga, Beograd — Zagreb, 1965.
3. Eiben, O. G.
The physique of woman athletes. Budapest, 1972.
4. Eysenck, H. J.
The structure of human personality. Methuen and Co. Ltd, London, 1970.
5. Ganong, W. F.
Pregled medicinske filozofije. Savremena administracija, Beograd, 1975.
6. Gorsuch, R. L.
Factor analysis. Saunders company, Philadelphia, 1974.
7. Hakstian, A. R. and R. A. Abell.
A further comparison of oblique factor transformation methods. Psihometrika, Vol. 39, No. 4, 1974.
8. Keros, P. i sar.
Funkcionalna anatomija. Medicinska naklada, Zagreb, 1968.
9. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić i saradnici.
Praćenje rasta, funkcionalnih i fizičkih sposobnosti dece i omladine SFRJ. Beograd, 1971.
10. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić-Štalec.
Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd, 1975.
11. Momirović, K.
Komparativna analiza latentnih antropometrijskih dimenzija muškaraca i žena. Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije, sv. 7, 1970.
12. Mulaik, S. A.
The foundations of factor analysis. Mc Graw-Hill book company, 1972.
13. Rašković, D.
Osnovi matričnog računjanja. Naučna knjiga, Beograd, 1971.

14. Stojanović, M., S. Solarić, K. Momirović, R. Vukosavljević.
Pouzdanost antropometrijskih mjerenja. Kineziologija, Vol. 5, br. 1—2, 1975.
15. Stojanović, M., K. Momirović, R. Vukosavljević, S. Solarić.
Struktura antropometrijskih dimenzija. Kineziologija, Vol. 5, br. 1—2, 1975.
16. Stojanović, M., R. Vukosavljević, A. Hošek, K. Momirović.
Image analiza strukture antropometrijskih dimenzija. Kineziologija, Vol. 5, br. 1—2, 1975.
17. Škerlj, B.
Opšta antropologija. Naučna knjiga, Beograd, 1960.
18. Štalec, J., K. Momirović.
Ukupna količina valjane varijance kao osnov kriterija za određivanje broja značajnih glavnih komponentata. Kineziologija, Vol. 1, br. 1, 1971.
19. Šturm, J.
Relacije telesne snage i nekih morfoloških i motoričkih karakteristika. (Doktorska disertacija). Beograd, 1974.
20. Viskić, N.
Faktorska struktura tjelesne težine. Kineziologija, Vol. 2, br. 2, 1972.