

EMIL HOFMAN
ANKICA HOŠEK

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak

UDC 572.5-055.2

Primljeno 17. 9. 1985.

PRILOG POZNAVANJU LATENTNE STRUKTURE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA MLADIH ŽENA

/ Antropometrija / Tjelesna građa, ginomorfna / Tjelesna građa, antromorfna / Žene, mlade / Kanonička faktorska analiza /

Analizirana je latentna struktura morfoloških karakteristika žena starih 19 do 27 godina, uz hipotezu da je latentni morfološki prostor petodimenzionalan, koja je testirana kanoničkom faktorskom analizom. Dimenzije su interpretirane kao dva faktora volumena tijela, jedan kontaminiran masnim a drugi mišićnim tkivom, dva faktora potkožnog masnog tkiva, jedan na ekstremitetima, a drugi na trupu, te kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta. Zaključeno je da u populaciji mladih žena postoje generatori varijabiliteta mekih tkiva bitno različiti od onih u muškoj populaciji i populacijama djece, a vjerojatno i populacijama žena srednje i starije dobi.

1. PROBLEM

U jednom nedavnom radu (Momirović, Metikoš, Ivković i Prot, 1985) analizirana je latentna struktura jednog reprezentativnog uzorka morfoloških karakteristika na jednom, po nešto specifičnom uzorku ispitanika ženskog spola, koji su se nalazili u stacionarnoj fazi morfološkog razvoja. Za razliku od velike većine dosadašnjih analiza morfoloških karakteristika u toj je analizi primijenjen kanonički faktorski model (Rao, 1955). Kanoničke latentne dimenzije transformirane su zatim u orthoblique poziciju (Harris i Kaiser, 1964) pod modelom nezavisnih grupa. Iako su statistički testovi nedvosmisleno ukazivali na to da je nužno zadržati veći broj latentnih dimenzija, u analizi su bile zadržane samo četiri, jer je dimenzionalnost latentnog prostora bila određena u skladu sa standardnim morfološkim modelom (Momirović, 1969; 1970). Latentne dimenzije bile su nakon parsimonijskih transformacija interpretirane kao generatori masnog tkiva, andromornog modaliteta volumena i mase tijela, ginomornog modaliteta volumena i mase tijela i longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Andromorni i ginomorni modaliteti tjelesne građe su pod faktorskim modelom prvi puta utvrđeni upravo u citiranom radu; međutim, slični rezultati dobijeni su i u istraživanju A. Hošek, M. Mišigoj i Pejića (1985) pod komponentnim modelom, kada je broj komponenata bio određen ne pod hipotetskim četvero-dimenzionalnim modelom, već u skladu sa Kaiser-Guttmanovom strategijom. U tom radu, međutim, došlo je do razdvajanja dva podfaktora masnog tkiva, od kojih je jedan bio odgovoran za distribuciju masti na trupu, a drugi na ekstremitetima, što je bilo u skladu sa rezultatima koje su dobili A. Hošek, Momirović i Stojanović (1983), analizirajući latentne generatore distribucije potkožnog masnog tkiva u odraslih žena.

Dva su problema povezana sa latentnim generatorima morfološkog sklopa u žena, za koje u ovaj čas nije moguće naći rješenje sa zadovoljavajućim stupnjem vjerodostojnosti. Prvi je od njih provjera stvarne egzistencije dva taksonomski različita morfološka sklopa odgovorna za di-

ferencijaciju andromornog i ginomornog somatskog tipa. Drugo je pitanje stvarne egzistencije dva različita faktora odgovorna za distribuciju masnog tkiva u žena, jer je u velikoj većini istraživanja dobijen samo jedan, a tek u nekoliko dva faktora koji diferenciraju grupiranje masti na trupu i udovima. Ovome se, naravno, može pridružiti i treći, već klasični problem egzistencije dimenzije odgovorne za transverzalnu dimenzionalnost skeleta, no taj problem nije primaran u sadašnjem istraživanju.

Prema tome, svrha ovog rada je da, pod kanoničkim faktorskim modelom, utvrdi da li se zaista u mladim, odraslim žena javljaju dva posebna morfološka sklopa koji se mogu pripisati različitoj hormonalnoj osnovici, i da li, za razliku od muškaraca kod kojih sasvim sigurno (Momirović, 1970; Momirović, Hošek i Stojanović, 1982) postoji samo jedan generalni faktor masnog tkiva, u žena distribucija masnog tkiva zavisi od dva različita generatora.

2. METODE

Za potrebe ovog rada izmjereno je 308 žena koje nisu bile mlađe od 19 niti starije od 27 godina¹. Ovaj je uzorak dovoljan da se, uz vjerojatnost pogreške od 5%, svaka korelacija veća od 0.112 može smatrati značajno različitom od nule.

Izmjerene su 33 morfološke karakteristike standardnom antropometrijskom tehnikom koju propisuje Međunarodni biološki program i Antropometrija (Praktikum biološke antropologije, svezak I, 1980). To su: (1) visina (VISTJE), (2) masa tijela (MASTJE), (3) opseg glave horizontalni (OBGLHO), (4) opseg glave vertikalni (OBGLVE), (5) opseg grudni I² (OBGRU1), (6) opseg grudni II³ (OBGRU2), (7) opseg trbuha (OBTRBU), (8) opseg kukova (OBKUKO), (9) opseg nadlaktice (OB-NADL), (10) opseg podlaktice (OBPODL), (11) opseg natkoljenice (OBNADK), (12) opseg potkoljenice (OBPODK), (13) transverzalni dijametar glave (DIJTGL), (14) dijametar ručnog zgloba (DIRUZG), (15) dijametar koljena (DIKOLE), (16) biakromijalni raspon (BIAKRO), (17) bideltoidni raspon (BIDELT), (18) bikristalni raspon

(BIKRIS), (19) kožni nabor obraza (NABOBR), (20) kožni nabor brade (NABBRA), (21) kožni nabor nadlaktice (NABNDL), (22) kožni nabor leđa (NABLED), (23) kožni nabor na pazuhu (NABPAZ), (24) kožni nabor grudi (10. rebro) (NABGRU), (25) kožni nabor na trbuhu (NABTRB), (26) kožni nabor na boku (NABBOK), (27) kožni nabor patele (NABPAT), (28) kožni nabor poplitee (NABPOP), (29) kožni nabor na potkoljenici (NABPTK), (30) dužina ruke (DUZRUK), (31) dužina noge (DUZNOG), (32) dužina stopala (DUZSTO) i (33) širina stopala (SIRSTO). Sve mjere uzimane su po tri puta, a rezultati su definirani kao prva glavna komponenta ponovljenih mjerenja (Momirović i Gredelj, 1980).

Latentna struktura morfoloških karakteristika procijenjena je pod kanoničkim faktorskim modelom i to tako da su za potrebe ovog rada izračunane i interpretirane sljedeće tabele:

- (1) matrica interkorelacija morfoloških varijabli (tabela 1);
- (2) unikne varijance varijabli procijenjene Guttmanovim (Guttman, 1953) postupkom (tabela 2);
- (3) konačne vrijednosti varijanci varijabli poslije stabilizacije iterativnog postupka (tabela 2);
- (4) matrica saturacija varijabli kanoničkim faktorima (tabela 3);
- (5) varijance varijabli nakon ekstrakcije značajnog broja latentnih dimenzija (tabela 3);
- (6) varijance i relativne varijance kanoničkih faktora (tabela 3);
- (7) Rao-Lawley-ev test ispravnosti hipoteze o broju značajnih latentnih dimenzija (tabela 3);
- (8) sklop kanoničkih faktora u orthoblique poziciji (tabela 4);
- (9) korelacije kanoničkih faktora u orthoblique poziciji (tabela 5);
- (10) struktura kanoničkih faktora u orthoblique poziciji (tabela 6);
- (11) varijance i relativne varijance kanoničkih faktora u orthoblique poziciji (tabela 6).

3. REZULTATI

Pet latentnih dimenzija fiksiranih na temelju Lawley-Rao-vog testa za broj značajnih kanoničkih faktora odgovorno je za 62,1% varijance sistema svih morfoloških varijabli. U svojoj inicijalnoj strukturi kanonički faktori (tabela 3) reprezentiraju, kao što se to događalo i u komponentnim analizama morfološkog prostora, generalni faktor rasta i razvoja (prvi faktor), diferencijalni sklop endomorfnog i ektomorfnog tipa (drugi faktor) i diferencijalni sklop ektomorfnog i mezomorfog tipa (treći faktor). Četvrti i peti faktor, s relativno malom varijancom (6,4% odnosno 5%), u inicijalnoj soluciji teško je smisljeno interpretirati. Četvrti, doduše, diferencira neke kožne nabore kojima je pridružen i biakromijalni raspon od cirkularnih karakteristika trupa, dok sa petim faktorom gotovo niti jedna morfološka varijabla nema značajniju korelaciju.

Latentna struktura morfoloških karakteristika žena, dobivena u petodimenzionalnom prostoru pod kanoničkim faktorskim modelom, otvara još jednu diskusiju o tome koji su to mogući generatori varijabiliteta antropo-

metrijskih mjera u ženskoj populaciji općenito, a koji u uzorcima na određeni način selekcioniranima obzirom na specifičnu motivacionu strukturu (koja indirektno može biti povezana i sa morfološkom građom tijela), posebno.

Prethodno istaknuti problem egzistencije dva taksonomski različita morfološka sklopa, odgovorna za diferencijaciju andromorfog i ginomorfog tipa, izgleda da ovom prilikom ne može biti u potpunosti razriješen. Struktura prvog i četvrtog faktora daje samo naslutiti distribuciju mekih tkiva, koja nalikuje andromorfom i ginomorfom tipu. U strukturi prvog faktora (tabela 4) samo se mjere opsega grudi (opseg grudi 1 i 2) i neke mjere opsega ekstremiteta mogu identificirati kao indikatori ginomorfog sklopa o kojem su diskutirali Momirović, Metikoš, Ivković i Prot (1985). Ova dimenzija, naime, čak i u slučaju da joj se može pripisati ginomorfno porijeklo, u suštini predstavlja jedan dobro definirani faktor volumena tijela. Dvije su, međutim, bitne karakteristike ovakvog morfološkog sklopa. Prva je tek osrednje učešće mase tijela u prvoj dimenziji, a druga, znatna korelativna veza ove dimenzije (tabela 6) sa gotovo svim mjerama potkožnog masnog tkiva.

Četvrti faktor također ima obilježja volumena tijela. Određuju ga neuporedivo više od svih ostalih varijabli biakromijalni i bideltoidni raspon, a tek potom opseg kukova, masa tijela i širina stopala. Visoke korelacije svih mjera opsega tijela sa četvrtim faktorom i visoke korelacije svih mjera potkožnog masnog tkiva sa prvim faktorom govore u prilog hipotezi, postavljenoj 1978 godine (A. Hošek, 1978), da postoje dva generatora volumena tijela; jedan, pretežno izazvan natprosječnim gomilanjem masnog tkiva na svim dijelovima tijela i drugi, izazvan natprosječnim razvojem mezomorfne komponenata. Ovo osobito zato što je, u istom radu (a prethodno u radu Chena; prema Momirović i sur., 1960), istaknuta mogućnost postojanja povezanosti između mezomorfne građe tijela i razvoja gornje horizontalne osovine tijela (biakromijalni raspon), te endomorfne građe tijela sa razvojem donje horizontalne osovine tijela (bikristalni raspon, opseg kukova i opseg trbuha). Prisustvo biakromijalnog i bideltoidnog raspona, te širine stopala na četvrtom faktoru jedini su, ali po sudu autora nedovoljni, indikatori andromorfije, iako je njen generički značaj u ovakvoj, u suštini mezomorfnoj konstelaciji, sasvim prirodan. Ovo samo ukazuje na to da izolirana antropometrijska istraživanja nisu dovoljna kako bi objasnila sve modalitete i zakonitosti morfološkog rasta i razvoja, već da antropometrijska istraživanja moraju biti podržana hormonalnim i drugim biokemijskim i fiziološkim istraživanjima. Naime, sasvim je logična pretpostavka da u populaciji mladih žena postoje dva generatora voluminoznosti tijela; međutim, porijeklo, distribucija i vrsta mekih tkiva i, posebno, njihova povezanost s longitudinalnim i transverzalnim dimenzijama skeleta otvaraju tek početni niz pitanja u ovom području.

Hipoteza da u žena iz ovakve populacije postoje dva izvora varijabiliteta potkožnog masnog tkiva još je jednom potvrđena. Ponovo su izolirana dva faktora, međusobno jako povezana, koji su odgovorni, jedan za distribuciju masnog tkiva na ekstremitetima, a drugi za distribuciju

ekstremitetima (drugi faktor u tabeli 4) prioritarno je definiran mjerama kožnih nabora na pateli i poplitei, zatim potkoljenici, pa tek potom na nadlaktici. Prema tome, čini se da je gomilanje masnog tkiva na donjim ekstremitetima, i to posebno u zoni koljenog zgloba, glavni indikator funkcioniranja generatora odgovornog za masno tkivo na ekstremitetima. Možda je ovo jedan od prvih pokušaja objašnjenja pozicije dijametra koljena na faktoru potkožnog masnog tkiva. Važno je ovu činjenicu istaknuti zato što se u gotovo svim dosadašnjim istraživanjima na području objašnjavanja latentne strukture morfoloških karakteristika dijametar koljena ponašao više kao mjera potkožnog masnog tkiva, nego kao mjera transversalne dimenzionalnosti skeleta, kojoj je prema modelu strukture morfoloških karakteristika pripadao. Izgleda da je pozicija mjere dijametra koljena u odnosu na distribuciju masti u neposrednoj blizini koljena vodeći činilac u formiranju ovako strukturirane dimenzije masnog tkiva. Naime, u ranijim analizama za koje je polazni model bio sastavljen od četiri osnovne morfološke dimenzije ovaj detalj nije bilo moguće precizno uočiti, budući su sve mjere potkožnog masnog tkiva tvorile jedinstvenu dimenziju. U petodimenzionalnom prostoru, međutim, može se primijetiti da dijametar koljena ima vrlo nisku i čak logički negativnu vezu sa faktorom potkožnog masnog tkiva na trupu.

Faktor potkožnog masnog tkiva na trupu (peti faktor u tabeli 4) najznačajnije određuju ove mjere: nabor na grudima, na leđima i na trbuhu. Međutim, i mjere nabora na pazuhu i boku ne zaostaju suviše za prethodnima, tako da se za ovu dimenziju može reći kako je u petodimenzionalnom prostoru morfoloških karakteristika jedna od najstabilnijih i jedna od pregnantnijih. Iako je ovakva latentna struktura masnog tkiva još uvijek zanimljiva novost koja zaslužuje i zahtijeva daljnja provjeravanja hipoteze o dvodimenzionalnoj distribuciji masnog tkiva, sasvim je izvjesno da u suštini obje dimenzije postoji jedinstveni latentni generator od kojeg zavisi raspored masnih stanica po cijelom tijelu. Također se može pretpostaviti da je varijanca ovog generatora jednim dijelom genetički ili konstitucionalno određena, a da je u drugom svom dijelu uvjetovana egzogenim činiocima. U tom slučaju dimenzija masnog tkiva na ekstremitetima, barem onako kako je definirana u ovom radu, rezultat je konstitucionalno determiniranog varijabiliteta ovog generatora, a dimenzija masnog tkiva na trupu više je podložna onom dijelu tog generatora koji dozvoljava utjecaj vanjskih činioca.

Posljednji u nizu od pet morfoloških dimenzija je faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (treći faktor u tabeli 4). To je jedina dimenzija koja je uglavnom ostala neosjetljiva i na promjenu populacije i na promjenu metodološkog modela za utvrđivanje optimalne dimenzionalnosti morfološkog prostora. I konstelacija mjera skeletalne dimenzionalnosti ostala je nepromijenjena u odnosu na gotovo sva prethodna istraživanja; visina, te dužina ruke i noge imaju najveće projekcije na treći kanonički faktor, dakle jednake onima u ranijim istraživanjima, ako se izuzme zanimljiva zamjena ranga projekcija dužine ruke i noge.

Ipak, populacija mladih žena, čak i kad se radi o ovako jednostavnoj i stabilnoj dimenziji, mora bar malo izazvati nered u latentnoj strukturi faktora, a zbrku u glavi

autora. Do sada neprikosnoveni položaj biakromijalnog raspona na faktoru longitudinalne dimenzionalnosti skeleta u populaciji muškaraca, djece i osoba oba spola srednje dobi, u ovoj populaciji se potpuno izgubio. Umjesto njega, a iz razloga koje je teško objasniti, pojavio se bikristalni raspon. Izrazito visoka korelacija biakromijalnog sa bideltoidnim rasponom i njihova zajednička uloga u opisivanju transversalne (gornje) osovine tijela u funkciji mezomorfno formiranog oblika tijela utjecala je, po svemu sudeći, na to da biakromijalni raspon izgubi svoju do sada poznatu poziciju na faktoru longitudinalne dimenzionalnosti.

Konačno, petodimenzionalni sistem morfoloških dimenzija osnovan na kanoničkom faktorskom modelu, formirao je nešto drugačiju sliku o mogućim generatorima varijabiliteta morfoloških karakteristika, nego što je to bilo napomenuto u uvodnim razmatranjima.

Ginomorfna i andromorfna građa tijela samo se mogla naslutiti, a ne i potvrditi, dok je diferencijacija masnog tkiva na masno tkivo na ekstremitetima i na masno tkivo na trupu dokazana. Prema tome identificirane su ove dimenzije: prvi faktor kao voluminoznost tijela kontaminirana potkožnim masnim tkivom, drugi kao potkožno masno tkivo na ekstremitetima, treći kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, četvrti kao volumen tijela kontaminiran mišićnom masom i peti kao potkožno masno tkivo na trupu. Sve korelacije između ovih dimenzija dokazuju da se ovdje zaista radi o specifičnoj populaciji žena, budući je većina tih koeficijenata prilično neuobičajena. Prvi faktor, dakle faktor volumena zasićen masnim tkivom, ima prilično visoke korelacije sa svim preostalim faktorima (a naravno najviše sa faktorom volumena zasićenog mišićnom masom). Slično se ponaša i ovaj drugi faktor volumena. Najneuobičajenija je pozicija longitudinalne dimenzionalnosti skeleta koja, iako u nultoj vezi sa faktorom masnog tkiva na trupu, sa faktorom masnog tkiva na ekstremitetima ima relativno visoku korelaciju (.34).

¹ Specifična karakteristika ovog uzorka je bila izrazita sklonost i sposobnost ispitanika za polemološku grupu aktivnosti, dakle za vrstu aktivnosti za koju osobe ženskog spola obično imaju malo ili nimalo interesa. Nije, međutim, jasno u kojoj je mjeri ova motivaciona crta povezana sa morfološkim karakteristikama. U jednom preliminarnom istraživanju, u kojem je sudjelovao i jedan od autora ovog istraživanja, nađeno je da se longitudinalne dimenzije skeleta u ovom uzorku ne razlikuju od tih dimenzija u normalnoj populaciji žena, te da postoje slabe, ali sistematske razlike u transversalnim dimenzijama u korist normalne populacije. Osjetnije su razlike nađene kod cirkularnih mjera i mjera masnog tkiva. Ovaj je uzorak imao sistematski manje opsege trupa i udova, izuzev opsega na trbuhu i sistematski veće mjere masnog tkiva na svim dijelovima tijela, što znači da je imao općenito manju količinu mišićne mase i veću količinu masnog tkiva, uz nešto gracilniju građu kostiju, od očekivanih vrijednosti normalne populacije. Međutim, u jednom drugom istraživanju (Momić, Metikoš, Ivković i Prot, 1985) pretpostavljeno je da se u uzorku nalaze zapravo dva različita morfološka taksona, od kojih jedan ima izrazito ginomorfne, a drugi izrazito andromorfne karakteristike, tako da vrijednosti aritmetičkih sredina, definirane na cijelom uzorku, ne moraju biti reprezentativne za opće karakteristike ovog uzorka.

² Traka je postavljena horizontalno u aksile i iznad dojki u fazi respiratorne pauze.

³ Traka je postavljena horizontalno ispod donjih lopatica i baze dojki.

Tabela 1 – KORELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. VISTJE	1.00																
2. MASTJE	.47	1.00															
3. OBGLHO	.28	.39	1.00														
4. OBGLVE	.29	.44	.47	1.00													
5. OBGRU1	.22	.71	.36	.23	1.00												
6. OBGRU2	.19	.57	.24	.34	.76	1.00											
7. OBTRBU	.27	.67	.35	.32	.67	.39	1.00										
8. OBKUKO	.29	.76	.24	.44	.46	.41	.57	1.00									
9. OBNADL	-.02	.70	.31	.24	.69	.48	.61	.53	1.00								
10. OBPODL	.12	.74	.32	.31	.68	.53	.57	.50	.83	1.00							
11. OBNADK	.18	.80	.34	.27	.74	.52	.69	.60	.79	.71	1.00						
12. OBPODK	.26	.79	.33	.32	.59	.45	.57	.52	.63	.69	.72	1.00					
13. DIJTGL	.18	.29	.57	.47	.14	.10	.18	.20	.16	.17	.22	.23	1.00				
14. DIRUZG	.37	.49	.28	.26	.36	.27	.32	.31	.32	.50	.30	.41	.17	1.00			
15. DIKOLE	.39	.62	.26	.33	.51	.52	.29	.42	.38	.49	.49	.58	.24	.42	1.00		
16. BIAKRO	.29	.43	.16	.13	.07	-.09	.24	.34	.19	.27	.23	.28	.21	.26	.05	1.00	
17. BIDELE	.24	.65	.22	.13	.44	.20	.39	.47	.58	.56	.53	.47	.15	.30	.27	.71	1.00
18. BIKRIS	.42	.47	.19	.25	.22	.16	.30	.46	.16	.24	.25	.30	.24	.38	.33	.41	.40
19. NABOBR	.01	.40	.13	.09	.32	.18	.32	.19	.39	.35	.47	.34	.15	.08	.10	.20	.29
20. NABBRA	.01	.38	.05	.18	.25	.37	.12	.30	.35	.27	.29	.27	.02	.04	.22	.01	.26
21. NABNDL	.02	.44	.12	.33	.31	.39	.22	.54	.45	.34	.36	.35	.03	.13	.44	-.10	.14
22. NABLED	.03	.48	.12	.21	.48	.50	.33	.41	.49	.36	.47	.33	.06	.04	.39	-.12	.19
23. NABPAZ	.04	.51	.14	.19	.44	.47	.37	.51	.50	.39	.48	.38	.04	.12	.32	-.02	.25
24. NABGRU	.07	.42	.20	.15	.52	.54	.35	.32	.44	.34	.45	.33	.05	.12	.43	-.25	.07
25. NABTRB	.03	.26	.05	.21	.32	.53	.05	.30	.23	.17	.21	.12	-.07	.04	.40	-.33	-.04
26. NABBOK	.10	.41	.12	.16	.47	.58	.23	.34	.39	.31	.46	.31	-.00	.08	.48	-.21	.07
27. NABPAT	.03	.38	.07	.31	.18	.33	.09	.36	.26	.26	.27	.32	.10	.06	.42	.02	.05
28. NABPOP	.08	.28	.06	.32	.17	.47	-.04	.32	.16	.15	.18	.22	.03	.10	.48	-.18	-.07
29. NABPTK	.05	.47	.20	.29	.28	.35	.16	.41	.44	.38	.44	.45	.16	.13	.48	.02	.16
30. DUZRUK	.74	.35	.15	.22	.17	.27	.06	.21	-.07	.09	.05	.17	.13	.33	.41	.15	.16
31. DUZNOG	.82	.41	.18	.20	.18	.16	.21	.25	-.03	.09	.15	.20	.16	.26	.33	.30	.23
32. DUZSTO	.62	.54	.27	.27	.26	.22	.28	.41	.16	.29	.29	.37	.22	.49	.32	.43	.41
33. SIRSTO	.32	.51	.17	.16	.24	.11	.28	.41	.25	.34	.30	.42	.14	.42	.21	.57	.57

Tabela 1 – NASTAVAK

	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
18. BIKRIS	1.00															
19. NABOBR	.14	1.00														
20. NABBRA	.09	.40	1.00													
21. NABNDL	.05	.07	.46	1.00												
22. NABLED	.11	.37	.55	.60	1.00											
23. NABPAZ	.13	.35	.56	.58	.73	1.00										
24. NABGRU	.08	.25	.50	.52	.71	.72	1.00									
25. NABTRB	.04	.02	.51	.65	.65	.60	.71	1.00								
26. NABBOK	.05	.19	.44	.58	.71	.60	.66	.76	1.00							
27. NABPAT	.07	.14	.32	.57	.46	.42	.32	.45	.41	1.00						
28. NABPOP	.05	-.02	.39	.67	.49	.44	.47	.69	.60	.64	1.00					
29. NABPTK	.07	.27	.41	.65	.46	.49	.40	.44	.49	.58	.58	1.00				
30. DUZRUK	.32	-.16	.12	.17	.05	.07	.13	.24	.18	.13	.31	.12	1.00			
31. DUZNOG	.35	.06	.07	.04	.02	.01	.02	.02	.05	.05	.07	.08	.73	1.00		
32. DUZSTO	.49	.09	.12	.06	.00	.14	.05	-.03	.05	.02	.04	.13	.56	.55	1.00	
33. SIRSTO	.36	.10	.18	.09	-.02	.13	-.03	-.09	.02	.04	-.04	.11	.26	.27	.60	1.00

Tabela 2

UNIKNE VARIJANCE (u^2) I KOMUNALITETI NAKON STABILIZACIJE ITERATIVNOG POSTUPKA (h^2) ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

	u^2	h^2
1. VISTJE	.19	.81
2. MASTJE	.06	.93
3. OBGLHO	.50	.22
4. OBGLVE	.44	.31
5. OBGRU1	.16	.82
6. OBGRU2	.24	.65
7. OBTRBU	.28	.61
8. OBKUKO	.23	.61
9. OBNADL	.14	.83
10. OBPODL	.20	.75
11. OBNADK	.17	.80
12. OBPODK	.27	.69
13. DIJTGL	.52	.14
14. DIRUZG	.49	.36
15. DIKOLE	.33	.61
16. BIAKRO	.25	.73
17. BIDELE	.19	.73
18. BIKRIS	.54	.35
19. NABOBR	.48	.30
20. NABBRA	.43	.47
21. NABNDL	.25	.70
22. NABLED	.25	.73
23. NABPAZ	.28	.70
24. NABGRU	.24	.73
25. NABTRB	.18	.80
26. NABBOK	.25	.71
27. NABPAT	.42	.55
28. NABPOP	.25	.76
29. NABPTK	.37	.59
30. DUZRUK	.25	.74
31. DUZNOG	.25	.72
32. DUZSTO	.34	.59
33. SIRSTO	.42	.48

Tabela 3

KANONIČKI FAKTORI, KOMUNALITETI NAKON EKSTRAKCIJE PET FAKTORA (h^2), VARIJANCE KANONIČKIH FAKTORA (σ^2), POSTOTAK OD FAKTORSKE VARIJACIJE (%F) I POSTOTAK OD UKUPNE VARIJACIJE (%T)

	1	2	3	4	5	h^2
1. VISTJE	.38	-.47	.64	-.18	.06	.82
2. MASTJE	.94	-.23	.00	.05	-.01	.94
3. OBGLHO	.39	-.17	.01	-.12	-.16	.22
4. OBGLVE	.43	-.04	.18	.11	-.26	.30
5. OBGRU1	.78	.01	-.19	-.42	-.02	.82
6. OBGRU2	.68	-.25	.07	-.30	-.10	.64
7. OBTRBU	.66	-.21	-.25	-.25	.04	.61
8. OBKUKO	.74	-.09	.02	.24	.02	.61
9. OBNADL	.77	.03	-.47	-.01	-.04	.82
10. OBPODL	.77	-.12	-.33	-.05	-.17	.75
11. OBNADK	.83	-.07	-.31	-.10	-.03	.80
12. OBPODK	.077	-.17	-.15	.03	-.21	.69
13. DIJTGL	.25	-.20	.04	.05	-.18	.14
14. DIRUZG	.45	-.31	.11	-.06	-.19	.35
15. DIKOLE	.67	.06	.26	-.05	-.29	.61
16. BIAKRO	.28	-.66	-.07	.42	.19	.73
17. BIDELE	.58	-.45	-.22	.24	.25	.71
18. BIKRIS	.40	-.36	.20	.10	.11	.35
19. NABOBR	.40	-.03	-.29	.03	.23	.30
20. NABBRA	.47	.33	.05	.21	.30	.47
21. NABNDL	.58	.49	.14	.30	-.09	.70
22. NABLED	.63	.52	-.00	.01	.27	.73

23. NABPAZ	.64	.43	-.03	.10	.32	.71
24. NABGRU	.59	.53	.06	-.21	.21	.73
25. NABTRB	.46	.70	.31	-.01	.11	.81
26. NABBOK	.59	.56	.16	-.09	.10	.70
27. NABPAT	.45	.37	.16	.37	-.23	.55
28. NABPOP	.42	.56	.40	.25	-.23	.77
29. NABPTK	.56	-.33	.07	.33	-.22	.59
30. DUZRUK	.33	-.24	.79	-.10	-.02	.74
31. DUZNOG	.33	-.44	.62	-.13	.09	.72
32. DUZSTO	.45	-.50	.35	.03	.06	.59
33. SIRSTO	.41	-.48	0.3	.25	.11	.47
x						
σ^2	10.922	4.5614	2.6791	1.3137	1.0264	20.503
%F	53.3	22.2	13.1	6.4	5.0	
%T	33.1	13.8	8.1	4.0	3.1	62.1

Lawley-Rao test za kanoničku faktorsku proceduru je 1625.755 sa 373 stupnja slobode

Tabela 4

SKLOP KANONIČKIH FAKTORA U ORTHOBLIQUE POZICIJI

	1	2	3	4	5
1. VISTJE	.08	-.32	.97	-.09	.03
2. MASTJE	.41	.19	.28	.36	-.05
3. OBGLHO	.42	.11	.16	-.10	-.19
4. OBGLVE	.08	.50	.25	-.06	-.27
5. OBGRU1	.98	-.13	.05	-.16	.19
6. OBGRU2	.64	.16	.19	-.32	.25
7. OBTRBU	.77	-.20	.01	.13	.04
8. OBKUKO	.05	.31	.17	.46	-.00
9. OBNADL	.65	.24	-.34	.30	-.02
10. OBPODL	.69	.30	-.15	.15	-.22
11. OBNADK	.71	.12	-.10	.21	.00
12. OBPODK	.52	.39	.04	.14	-.29
13. DIJTGL	.14	.23	.14	.01	-.31
14. DIRUZG	.35	.16	.31	-.04	-.31
15. DIKOLE	.33	.51	.39	-.25	-.13
16. BIAKRO	-.30	.11	.15	.89	-.31
17. BIDELE	.08	-.16	.03	.83	-.04
18. BIKRIS	-.04	-.10	.41	.35	-.04
19. NABOBR	.22	-.18	-.20	.44	.24
20. NABBRA	-.24	.07	.03	.46	.56
21. NABNDL	-.22	.73	.04	.14	.19
22. NABLED	.08	.07	-.02	.24	.71
23. NABPAZ	-.01	.04	-.02	.41	.68
24. NABGRU	.31	-.04	.07	-.06	.74
25. NABTRB	-.12	.28	.20	-.13	.70
26. NABBOK	.16	.20	.13	-.09	.61
27. NABPAT	-.31	.87	.05	.09	-.07
28. NABPOP	-.34	.86	.25	-.17	.13
29. NABPTK	-.15	.82	.00	.14	-.07
30. DUZRUK	-.11	.07	.97	-.20	.07
31. DUZNOG	-.01	-.32	.92	-.02	.05
32. DUZSTO	.02	-.15	.65	.25	-.11
33. SIRSTO	-.09	-.03	.25	.60	-.19

Tabela 5

KORELACIJE ROTIRANIH KANONIČKIH FAKTORA

	1	2	3	4	5
1.	1.00				
2.	.53	1.00			
3.	.43	.34	1.00		
4.	.67	.39	.43	1.00	
5.	.29	.65	.08	.07	1.00

Tabela 6

STRUKTURA KANONIČKIH FAKTORA U ORTHOBLIQUE POZICIJI, VARIJANCE KANONIČKIH FAKTORA U ORTHOBLIQUE POZICIJI (σ^2), POSTOTAK OD FAKTORSKE VARIJANCE (%F) I POSTOTAK OD UKUPNE VARIJANCE (%T)

	1	2	3	4	5
1. VISTJE	.27	.03	.86	.26	-.09
2. MASTJE	.86	.61	.67	.83	.24
3. OBGLHO	.42	.22	.31	.28	.01
4. OBGLVE	.33	.43	.41	.28	.09
5. OBGRU1	.88	.47	.37	.48	.38
6. OBGRU2	.66	.60	.40	.27	.53
7. OBTRBU	.76	.29	.32	.57	.14
8. OBKUKO	.59	.57	.50	.69	.26
9. OBNA DL	.83	.57	.15	.68	.32
10. OBPO DL	.82	.53	.30	.65	.17
11. OBNA DK	.87	.55	.33	.69	.29
12. OBPO DK	.76	.55	.44	.64	.13
13. DIJTGL	.24	.15	.26	.23	-.11
14. DIRUZG	.45	.24	.47	.37	-.08
15. DIKOLE	.56	.63	.58	.33	.31
16. BIAKRO	.21	-.07	.35	.69	-.40
17. BIDE LT	.55	.19	.36	.83	-.06
18. BIKRIS	.31	.13	.51	.46	-.06
19. NABO BR	.41	.20	.05	.46	.20
20. NABBR A	.28	.50	.20	.38	.57
21. NABND L	.34	.81	.27	.31	.62
22. NABLE D	.48	.66	.20	.36	.80
23. NABPA Z	.48	.63	.22	.46	.73
24. NABGR U	.50	.61	.22	.22	.81
25. NABTR B	.23	.69	.25	.04	.85
26. NABBOK	.43	.69	.27	.19	.79
27. NABPAT	.22	.71	.25	.24	.41
28. NABPOP	.14	.78	.33	.05	.60
29. NABPTK	.36	.75	.27	.36	.43
30. DUZRUK	.15	.17	.82	.12	.06
31. DUZNOG	.22	.01	.80	.25	-.09
32. DUZSTO	.35	.11	.71	.48	-.13
33. SIRSTO	.34	.11	.44	.61	-.18
σ^2	4.9178	4.2773	4.2292	3.5434	3.5352
%F	24.0	20.9	20.6	17.3	17.2
%T	14.9	13.0	12.8	10.7	10.7

ZAKLJUČAK

Na úzorku od 308 osoba ženskog spola u dobi od 19 do 27 godina, djelomično selekcioniranih iz populacije osoba zainteresiranih za aktivno sudjelovanje u aktivnostima polemolškog karaktera, izmjerene su 33 antropometrijske mjere. Ovo je učinjeno sa ciljem da se provjeri hipoteza o opstojnosti petodimenzionalnog morfološkog modela uz primjenu kanoničke faktorske analize. U okviru hipoteze o petodimenzionalnom prostoru posebno su promatrana dva problema, doduše već i ranije inicijana;

prvi se odnosio na postojanje ginomorfne i andromorfne građe tijela u žena, a drugi na diferencijaciju potkožnog masnog tkiva na trupu od potkožnog masnog tkiva na ekstremitetima. Rezultati su samo djelomično riješili ove zadane probleme. Petodimenzionalni prostor se pokazao dovoljnim da objasni najveći dio varijabiliteta morfoloških varijabli i rezultirao je u pet dobro definiranih i interpretabilnih faktora, iako različitih od dimenzija do sada izoliranih u četverodimenzionalnom komponentnom modelu. Prvi faktor objašnjen je kao volumen tijela povezan sa natprosječnom količinom masnog tkiva, drugi kao potkožno masno tkivo na ekstremitetima, treći kao longitudinalna dimenzionalnost skeleta, četvrti kao volumen tijela povezan sa natprosječnom količinom mišićnog tkiva i peti kao potkožno masno tkivo na trupu. Prema tome samo je drugi problem riješen strukturom drugog i petog faktora, dok je hipoteza o andromorfnoj i ginomorfnoj građi tijela ostala kao opravdana, ali još uvijek samo hipoteza koja se naslućuje u strukturi prvog i četvrtog faktora.

LITERATURA

1. Chen, prema Momirović, K., H. Maver i R. Pađen: Faktorska analiza kombiniranog mišićnog testa. Vojno-sanitetski pregled, 17, 6, (1960).
2. Guttman, L.: Image theory for the structure of quantitative variates. Psychometrika, 18 (1953) 277-296.
3. Harris, C.W. and H.F. Kaiser: Oblique factor analytic solutions by orthogonal transformations. Psychometrika, 29 (1964) 34-362.
4. Hošek, A.: Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije. Kineziologija, 10, (1980), IB 4 (monografija).
5. Hošek, A., K. Momirović i M. Stojanović: On the factor influencing the distribution of subcutaneous fat. 1. Factor structure of skinfolds in 18-year-old female subjects. Collegium Antropologicum, 7 (1983) 1: 19-24.
6. Hošek, A., Mišigoj i R. Pejić: Analiza latentnih morfoloških karakteristika žena pod komponentnim modelom. Elaborat: Antropološke karakteristike žena-vojnika. Vojno-medicinska akademija i Institut za kineziologiju, Beograd-Zagreb, 1985.
7. Momirović, K. i suradnici: Faktorska struktura antropometrijskih varijabli. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
8. Momirović, K.: Komparativna analiza latentnih antropometrijskih dimenzija muškaraca i žena. Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije, 7 (1980) 193-207.
9. Momirović, K., D. Metikoš, Z. Ivković i F. Prot: Analiza latentnih morfoloških karakteristika žena pod kanoničkim faktorskim modelom. Elaborat „Antropološke karakteristike žena-vojnika”. Vojno-medicinska akademija i Institut za kineziologiju, Beograd-Zagreb, 1985.

Emil Hofman, Ankica Hošek
Faculty of Physical Education
University of Zagreb

Original scientific paper
UDC 572.5-055.2
Received September 17, 1985

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF LATENT STRUCTURE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN YOUNG WOMEN

Anthropometry / Body build, gynomorphic / Body build, andromorphic / Women, young / Canonical factor analysis

33 anthropometric measures were taken on a sample of 308 female subjects aged 19 to 27. The sample was selected from a population of persons interested in participating in polemologic activities. The investigation was undertaken with the aim to check the hypothesis on the existence of the 5-dimensional morphological model with the application of canonical factor analysis. Within the hypothesis on the 5-dimensional model, two problems were considered separately which, however, have been initiated earlier; the first dealt with the existence of gynomorphic and andromorphic body build in women, and the second with differentiation of subcutaneous fat tissue on the trunk as opposed to the extremities. The results had only partly solved the stated problems. The 5-dimensional space proved sufficient to explain the greatest part of variability of morphological variables and it resulted in 5 well-defined and interpretable factors, even though they were different from dimensions thus far isolated in the 4-dimensional component model. The first factor was explained as volume of the body related to above-average amount of subcutaneous fat tissue; the second as subcutaneous fat tissue on the extremities; the third as longitudinal dimensionality of the skeleton; the fourth as volume of the body related to above-average amount of muscle tissue and the fifth as subcutaneous fat tissue on the trunk. Therefore, only the second problem is solved by the structure of the second and fifth factors while the hypothesis on the andromorphic and gynomorphic body build remained justified, but is still on the level of hypothesis, which can be suspected from the structure of the first and fourth factors.

Эмиль Хофман
Анкица Хошек
Факультет физической культуры Загребского университета

ПРИЛОЖЕНИЕ К ПОЗНАНИЮ ЛАТЕНТНОЙ СТРУКТУРЫ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛОДЫХ ЖЕНЩИН

В качестве испытуемых в настоящем исследовании приняло участие 308 женщин с возрасте от 19 до 27 лет, которые выбраны из общего числа особ, заинтересованных принять активное участие в полемологических деятельности. Проведено измерение 23 антропометрических параметров. Целью работы является проверка, при помощи канонического факторного анализа, гипотезы о существовании морфологической модели, состоящей из пяти факторов. В рамках проверки приведенной гипотезы, рассматривались два вопроса: первый вопрос относится к гинорморфной и андроморфной структуре тела у женщин, а второй – к разнице подкожной жировой ткани на туловище от подкожной жировой ткани на конечностях. Результаты настоящей работы лишь частично ответили на заданные вопросы. Пространство, состоящее из пяти факторов достаточно для объяснения большей части вариации морфологических переменных, при чем эти факторы выделяются очень четко и их можно легко интерпретировать, хотя они отличаются от факторов, выделенных в модели, состоящей из четырех факторов. Первый фактор интерпретирован, как объем тела, который зависит от сверхсреднего количества жировой ткани, второй – как подкожная жировая ткань на конечностях, третий – как продольный размер скелета, четвертый – как объем тела, который зависит от среднее количество мышечной ткани и пятый – как подкожная жировая ткань на туловище. Таким образом, только на второй вопрос получен ответ, который содержится в структуре второго и пятого факторов, в то время как гипотеза об андроморфной и гинорморфной структуре тела остается лишь гипотезой, подтверждение которой намечено в структуре первого и четвертого факторов.

