

## FAKTORSKA STRUKTURA ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI NAKON PARCIJALIZACIJE SOCIOLOŠKIH KARAKTERISTIKA

ANKICA HOŠEK

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

MILUTIN STOJANOVIC

Fakultet za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu

KONSTANTIN MOMIROVIĆ I MARIJAN GREDELJ

Sveučilišni računski centar, Zagreb

RAJKO VUKOSAVLJEVIĆ

Vojno-medicinska akademija, Beograd

*Latentna struktura morfoloških karakteristika analizirana je nakon parcijalizacije socioloških karakteristika koje opisuju položaj subjekata u socijalizacijskom, institucionalnom i sankcijskom sustavima. Rezultati te analize uspoređeni su sa rezultatima analize latentne strukture morfoloških karakteristika dobijene na originalnim mjerama morfoloških karakteristika. U obje analize mjere morfoloških karakteristika bile su reskalirane na antiimage metriku, a latentne dimenzije definirane orthoblique faktorima.*

*Latentna struktura morfoloških karakteristika ostala je praktički potpuno nepromijenjena nakon parcijalizacije socioloških karakteristika. U obe analize*

### 1. PROBLEM

U istraživanju Vukosavljevića (1975) dobivene su značajne kanoničke korelacije između jednog reprezentativnog skupa morfoloških karakteristika i jednog skupa socioloških karakteristika kojima je bilo moguće opisati položaj subjekata u socijalizacijskom, institucionalnom i sankcijskom sustavima. Različite antropometrijske varijable različito su sudjelovale u formiranju kanoničkih dimenzija, pa se s razlogom mogla postaviti hipoteza da egzogeni činioci nejednako utječu na razvoj različitih morfoloških karakteristika i da zbog toga mogu imati nekog utjecaja i na latentnu strukturu antropometrijskih varijabli.

U ovom je radu, zbog toga, izvršena analiza latentne strukture antropometrijskih varijabli nakon što su iz njih parcijalizirani efekti koji se mogu pripisati sociološkim karakteristikama, koje određuju položaj subjekata u socijalizacijskom, institucionalnom i sankcijskom sustavima. Rezultati tako dobivene analize uspoređeni su sa rezultatima analize latentne strukture skupa antropometrijskih varijabli koje nisu podvrgnute postupku parcijalizacije socioloških karakteristika. Hipoteza o utjecaju socioloških karakteristika na latentnu strukturu antropometrijskih varijabli ispitana je na temelju korelacija latentnih dimenzija i kongruencije koordinatnih osovina dobivenih prije parcijalizacije i nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.

*dobijena su tri faktora koji su se mogli interpretirati kao cirkularna dimenzionalnost tijela, longitudinalna dimenzionalnost skeleta i masno tkivo. Korelacije između ovih dimenzija dobijenih u provedenim analizama bile su veoma visoke, a kongruencije koordinatnih sustava dobijenih u tim analizama praktički potpune.*

*Prema tome, iako su morfološke karakteristike u nultim korelacijama sa sociološkim karakteristikama, egzogeni činioci definirani socijalnim i ekonomskim položajem nemaju gotovo nikakvog utjecaja na sklop i strukturu latentnih morfoloških karakteristika.*

### 2. METODE

Na jednom uzorku od 540 ispitanika muškog spola starih od 19 do 27 godina izmjereno je, postupkom koga su opisali Stojanović, Momirović, Vukosavljević i Solarić (1975) 23 antropometrijske varijable:

- (1) visina tijela (VISINA)
- (2) dužina ruku (DUZIRU)
- (3) dužina nogu (DUZINO)
- (4) dužina stopala (DUZIST)
- (5) dužina šake (DUZISA)
- (6) biakromijalni raspon (BIAKRO)
- (7) dijametar lakta (DILAKT)
- (8) dijametar ručnog zgloba (DIRUZG)
- (9) širina šake (SIRISA)
- (10) bikristalni raspon (BIKRIS)
- (11) dijametar koljena (DIKOLJ)
- (12) širina stopala (SISTOP)
- (13) težina (TEZINA)
- (14) opseg nadlaktice (OPNADL)
- (15) opseg podlaktice (OPPODL)
- (16) opseg natkoljenice (OPNATK)
- (17) opseg potkoljenice (OPPOTK)
- (18) opseg grudi (OPGRUD)
- (19) nabor na pazuhu (NAPAZU)
- (20) nabor na leđima (NANALE)
- (21) nabor na trbuhu (NATRBÜ)
- (22) nabor na nadlaktici (NANADL)
- (23) nabor na potkoljenici (NAPOTK)

Na tom su uzorku, postupkom koji omogućava procjenu položaja subjekta u socijalizacijskom, institucionalnom i sankcijskom subsistemu, koji su definirani na temelju modela Saksida i suradnika (Saksida, 1973; Saksida i Petrović, 1972; Saksida, Caserman i Petrović, 1974) prikupljeni i podaci o ovim sociološkim karakteristikama:

- (1) obrazovanje subjekta (KVALIF)
- (2) obrazovanje oca (KVALIO)
- (3) obrazovanje majke (KVALIM)
- (4) kvalifikacija subjekta na radnom mjestu (KVARAD)
- (5) kvalifikacija oca na radnom mjestu (KVARAO)
- (6) kvalifikacija majke na radnom mjestu (KVRADM)
- (7) funkcija subjekta u organima radničkog samoupravljanja (SAMOUP)
- (8) funkcija oca u organima radničkog samoupravljanja (SAMOUO)
- (9) funkcija majke u organima radničkog samoupravljanja (SAMOUM)
- (10) članstvo subjekta u SKJ (SKJ)
- (11) članstvo oca u SKJ (SKJO)
- (12) članstvo majke u SKJ (SKJM)
- (13) funkcija oca u Socijalističkom savezu radnog naroda (SSRNO)
- (14) funkcija oca u kulturnim i humanitarnim organizacijama (KUHUUO)
- (15) funkcija oca u sportskim organizacijama (SPORTO)
- (16) funkcija oca u Sindikalnoj organizaciji (SINDO)
- (17) funkcija majke u kulturnim i humanitarnim organizacijama (KUHUM)
- (18) funkcija majke u Sindikalnoj organizaciji (SINDM)
- (19) karakteristike mjesta u kojem je subjekt proveo djetinjstvo (M15)
- (20) karakteristike mjesta u kome subjekt sada živi (MJSADA)
- (21) karakteristike mjesta u kome je otac proveo djetinjstvo (MJ15O)
- (22) karakteristike mjesta u kome je majka provela djetinjstvo (MJ15M)
- (24) posjedovanje automobila (AUTO)
- (25) posjedovanje telefona (TELEF)
- (26) posjedovanje stroja za pranje rublja (VESMAS)
- (27) posjedovanje hladnjaka (FRIGID)
- (28) posjedovanja televizora (TV)
- (29) posjedovanje radio aparata (RADIO)
- (30) posjedovanje plinskog ili električnog štednjaka (STEDNI)
- (31) godišnji prihod domaćinstva (PRIHOD)

Analiza rezultata izvedena je na osnovu algoritma i programa CLEAN, koji je bio posebno napisan za potrebe ovog istraživanja. Ovaj program analizira latentnu strukturu jednog skupa varijabli nakon eliminacije efekata nekog drugog skupa varijabli i uspoređuje tako dobivene rezultate sa onima koji su dobiveni prije eliminacije efekata drugog skupa.

Eliminaciju efekata drugog skupa izvodi program tehnikom najmanjih kvadrata i, uzgred, izračunava koeficijente determinacije i očekivane kovarijance varijabli iz prvog skupa na osnovu njihova položaja u prostoru koja razapinju vektori drugog skupa.

Latentne dimenzije u obje analize definira program kao glavne komponente i kao orthoblique faktore rezultata koji su prethodno standardizirani, a zatim transformirani u Harrisov oblik. Broj latentnih dimenzija koje će biti tretirane kao značajne definira program u skladu sa DMEAN kriterijem nezavisno u obje analize. Dobivene rezultate reskalira program ponovno na standardnu metriku i u obje metrike izračunava strukturu glavnih osovina, sklop orthoblique faktora, kovarijance orthoblique faktora i strukturu tih faktora. Pouzdanost dobivenih latentnih dimenzija izračunava program na osnovu koeficijenata generalizabilnosti latentnih dimenzija.

Rezultate dobivene prije i nakon parcijalizacije drugog skupa uspoređuje program računanjem korelacija između latentnih dimenzija i kongruencija između koordinatnih sustava koji su dobiveni u obje metrike.\*

### 3. REZULTATI

U tabeli 1 naveden je sklop antropometrijskih varijabli, reskaliranih na standardnu metriku, u prostoru koji je definiran orthoblique faktorima, komunaliteti koji su označeni sa  $h^2$ , Harrisove varijance antropometrijskih varijabli, označene sa  $\eta^2$  i mjere pouzdanosti latentnih dimenzija, koje su označene sa  $\alpha$ . U tabeli 2 navedene su interkorelacije latentnih antropometrijskih dimenzija.

U tabeli 3 naveden je sklop antropometrijskih varijabli, reskaliranih na standardnu metriku, u prostoru koji je definiran orthoblique faktorima nakon parcijalizacije socioloških karakteristika, komunaliteti ( $h^{*2}$ ), Harrisove varijance antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije socioloških karakteristika ( $\eta^{*2}$ ), koeficijenti determinacije ( $\delta^2$ ), koeficijenti multiple korelacije između antropometrijskih varijabli i skupa socioloških karakteristika ( $\rho$ ) i mjere pouzdanosti latentnih antropometrijskih dimenzija dobivenih nakon parcijalizacije socioloških karakteristika ( $\alpha^*$ ). U tabeli 4 navedene su interkorelacije latentnih antropometrijskih dimenzija nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.

U tabeli 5 navedene su kroskorelacije latentnih antropometrijskih varijabli prije i nakon parcijalizacije socioloških karakteristika, a u tabeli 6 koeficijenti kongruencije koordinatnih sustava, definiranih ortho-

\* U toku 1980. godine bit će, vjerojatno publiciran rad u kome će algoritam i program CLEAN biti podrobnije opisan.

blique faktorima prije i nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.\*

Faktorska struktura antropometrijskih dimenzija prije i nakon neutralizacije socioloških činilaca ostala je gotovo potpuno nepromijenjena. I iz matrice kovarijanci originalnog skupa antropometrijskih varijabli i iz matrice kovarijanci antropometrijskih varijabli oslobođenih utjecaja socioloških činilaca izolirana su tri faktora, odgovorna za 79% od ukupne varijance tih sistema varijabli.

U obje analize dobivena je iznenađujuće jednostavna i iznenađujuće identična struktura antropometrijskih dimenzija. Za razliku od većine faktorskih studija koje su provedene na ovom uzorku varijabli, mjere transverzalne dimenzionalnosti skeleta nedvojbeno sudjeluju u definiciji prvog faktora, gotovo ravnopravno sa mjerama opsega pojedinih dijelova tijela, pa je ova dimenzija identificirana kao cirkularna dimenzionalnost tijela. Naravno, i ovdje je bikristalni raspon podijelio svoj kompleksitet na ovaj i faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, dok se dijelovi koljena potpuno otklonio od sklopa cirkularnih mjera, priklonivši se longitudinalnoj dimenzionalnosti i sklopu mjera potkožnog masnog tkiva. Drugi faktor bilo je lako identificirati kao longitudinalnu dimenzionalnost skeleta, a treći kao faktor potkožnog masnog tkiva.

Komunaliteti antropometrijskih varijabli procijenjeni nakon ekstrakcije značajnih latentnih dimenzija uglavnom su ostali nepromijenjeni i nakon parcijalizacije utjecaja egzogenih činilaca na strukturu latentnih morfoloških dimenzija. Značajnija odstupanja u kovarijabilitetu sa ostalim antropometrijskim varijablama, nakon parcijalizacije egzogenih činilaca, pokazuju jedino mjere dužine i širine šake. Ove varijable, a naročito širina šake, imale su i najveće koeficijente parcijalne regresije u sistemu socioloških obilježja, pa se čini da je njihova značajna determiniranost karakteristikama socijalnog polja uslovlila i povećanje vrijednosti komunaliteta nakon neutralizacije efekata tih karakteristika. Širina šake, kojoj se još mogu pridružiti i visina i potkožno masno tkivo na leđima, imaju i najveće koeficijente determinacije procijenjene na osnovu socioloških karakteristika, kao i najveće multiple korelacije sa skupom socioloških karakteristika. Zanimljivo je da najniže vrijednosti ovih koeficijenata pokazuje potkožno masno tkivo na trbuhu, za koje se često, laički, pretpostavljalo da je od svih antropometrijskih mjera najviše egzogeno determinirano. To je vjerojatno i točno; međutim, vrlo različit, često ekstremno stav prema kvalitetu i količini ishrane u sredinama sa formalno istim socijalnim statusom koje se nalaze u različitim regijama

\* Ovdje su naravno prikazani samo najvažniji rezultati provedenih analiza. Svi rezultati koje proizvodi program CLEAN pohranjeni su u Sveučilišnom računskom centru i na zahtjev mogu biti stavljeni na uvid.

naše zemlje, uvjetuje u pravilu neku multimodalnu bivarijantnu distribuciju mjera potkožnog masnog tkiva na trbuhu u prostoru socioloških dimenzija, pa zbog toga i vrlo niske koeficijente povezanosti s tim dimenzijama.

Ipak, premda u varijabilitetu mjera širine šake, nabora na leđima i visine značajno sudjeluju karakteristike socijalnog polja iz kojeg subjekt potiče, i u kome se razvija, intenzitet ovih relacija još uvijek nije dovoljno velik da naruši latentnu strukturu morfoloških dimenzija. Nisu bitno narušeni ni odnosi latentnih antropometrijskih dimenzija. Korelacije ovih dimenzija dobivenih nakon parcijalizacije socioloških karakteristika tek neznatno su smanjene. Jedino je nešto povećana negativna korelacija između faktora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i faktora potkožnog masnog tkiva. Ova, i inače negativna, ali niska korelacija, tek nakon parcijalizacije sociološkog skupa dostiže nivo statističke značajnosti.

Izvanredno visoka pouzdanost dobivenih morfoloških faktora, procijenjena na osnovu koeficijenata generalizabilnosti, postignuta je u obje analize, a kroskorelacije ovih faktora, kao i kongruencije koordinatnih sustava definiranih morfološkim orthoblique faktorima, potvrđuju da položaj subjekta u socijalnom polju doduše može utjecati na razvoj nekih morfoloških karakteristika, ali da uopće nema utjecaja na međusobne odnose tih karakteristika i generatore formiranja njihovih latentnih struktura.

Čini se, prema tome, da je biološki generator modela morfološkog rasta i razvoja dovoljno stabilan da u cjelini ne podliježe značajnim promjenama pod utjecajem egzogenih činilaca, posebno ne onim utjecajima koji bi mogli narušiti strukturalne odnose morfoloških karakteristika.

TABELA 1

Sklop antropometrijskih varijabli, reskaliranih na standardnu metriku, u prostoru koji je definiran orthoblique faktorima. Sa  $h^2$  su označeni komunaliteti, a sa  $\eta^2$  Harrisove varijance antropometrijskih varijabli. Sa  $\alpha$  su označene mjere pouzdanosti dobijenih latentnih dimenzija.

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$h^2$	$\eta^2$
1. VISINA	.23	.83	-.03	.91	8.72
2. DUZIRU	.15	.83	-.04	.82	4.78
3. DUZINO	.04	.94	.12	.92	7.31
4. DUZIST	.32	.65	-.11	.70	3.66
5. DUZISA	.36	.49	-.25	.54	2.90
6. BIAKRO	.54	.18	-.15	.38	1.68
7. DILAKT	.64	.14	-.13	.46	2.07
8. DIRUZG	.48	.11	-.24	.25	1.90
9. SIRISA	.70	.02	-.34	.42	2.36
10. BIKRIS	.40	.40	-.08	.45	2.28
11. DIKOLJ	.12	.37	.34	.32	1.93
12. SISTOP	.62	.06	-.34	.37	1.81
13. TEZINA	.94	.09	.01	.98	28.83

14. OPNADL	.96	-.42	.11	.84	6.24
15. OPPODL	.98	-.28	-.06	.75	5.18
16. OPNATK	.96	-.26	.07	.83	6.39
17. OPPOTK	.95	-.25	-.09	.68	3.30
18. OPGRUD	.94	-.15	-.04	.76	4.82
19. NPAZU	.09	.01	.88	.84	4.50
20. NANALE	.14	-.02	.87	.88	5.23
21. NATRBU	.40	-.20	.40	.43	2.60
22. NANADL	-.11	.18	.92	.77	3.72
23. NAPOTK	.18	-.03	.59	.47	2.07
$\alpha$	.87	.78	.72		

TABELA 2

Interkorelacije latentnih antropometrijskih varijabli.

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
A <sub>1</sub>	1.00	.45	.42
A <sub>2</sub>	.45	1.00	-.08
A <sub>3</sub>	.42	-.08	1.00

TABELA 3

Sklop antropometrijskih varijabli reskaliranih na standardnu metriku, u prostoru koji je definiran orthoblique faktorima nakon parcijalizacije socioloških karakteristika. Sa  $h^{2*}$  su označeni komunaliteti, sa  $\eta^{2*}$  Harrisove varijance antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije socioloških karakteristika, a sa  $\delta^2$  su označeni koeficijenti determinacije, i sa  $\rho$  koeficijenti multiple korelacije između antropometrijskih varijabli i skupa socioloških karakteristika. Sa  $\alpha^*$  su označene mjere pouzdanosti dobijenih latentnih dimenzija.

	A <sub>1</sub> *	A <sub>2</sub> *	A <sub>3</sub> *	h <sup>2*</sup>	$\eta^{2*}$	$\delta^2$	$\rho$
1. VISINA	.22	.84	-.04	.92	8.72	.11	.33
2. DUZIRU	.16	.83	-.03	.82	4.88	.07	.26
3. DUZINO	.04	.94	.12	.91	6.89	.10	.32
4. DUZIST	.30	.66	-.08	.70	3.57	.06	.24
5. DUZISA	.35	.53	-.18	.57	2.94	.07	.26
6. BIAKRO	.55	.18	-.16	.38	1.69	.08	.28
7. DILAKT	.62	.15	-.10	.45	2.04	.08	.28
8. DIRUZG	.47	.14	-.18	.26	1.88	.09	.30
9. SIRISA	.70	.09	-.26	.48	2.37	.13	.36
10. BIKRIS	.39	.41	-.07	.45	2.32	.06	.24
11. DIKOLJ	.12	.37	.34	.31	1.86	.08	.28
12. SISTOP	.59	.11	-.30	.37	1.82	.06	.24
13. TEZINA	.94	.09	.02	.98	28.31	.10	.32
14. OPNADL	.96	-.44	.10	.84	6.12	.09	.30
15. OPPODL	.98	-.28	-.06	.75	5.12	.07	.26
16. OPNATK	.96	-.27	.06	.82	6.23	.08	.28
17. OPPOTK	.95	-.26	-.10	.68	3.35	.06	.24
18. OPGRUD	.96	-.16	-.07	.76	4.78	.10	.32
19. NPAZU	.07	.02	.90	.86	4.61	.07	.26
20. NANALE	.14	-.04	.87	.88	5.08	.13	.36
21. NATRBU	.37	-.17	.42	.43	2.58	.04	.20
22. NANADL	-.11	.17	.93	.76	3.54	.10	.32
23. NAPOTK	.19	-.04	.59	.47	2.03	.07	.26
$\alpha^*$	.86	.79	.72				

TABELA 4

Interkorelacije latentnih antropometrijskih varijabli nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.

	A <sub>1</sub> *	A <sub>2</sub> *	A <sub>3</sub> *
A <sub>1</sub> *	1.00	.43	.40
A <sub>2</sub> *	.43	1.00	-.12
A <sub>3</sub> *	.40	-.12	1.00

TABELA 5

Kroskorelacije latentnih antropometrijskih varijabli prije i nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.

	A <sub>1</sub> *	A <sub>2</sub> *	A <sub>3</sub> *
A <sub>1</sub>	.95	.41	.39
A <sub>2</sub>	.42	.96	-.10
A <sub>3</sub>	.37	-.13	.94

TABELA 6

Koeficijenti kongruencije koordinantnih sustava definiranih orthoblique faktorima prije i nakon parcijalizacije socioloških karakteristika.

	A <sub>1</sub> *	A <sub>2</sub> *	A <sub>3</sub> *
A <sub>1</sub>	.99	.00	-.07
A <sub>2</sub>	-.02	.99	.00
A <sub>3</sub>	-.10	-.05	.99

#### 4. LITERATURA

1. Saksida, S. Faktorska in taksonomska analiza socialne stratifikacije u SR Sloveniji in SR Makedoniji. Inštitut za sociologiju in filosofiju pri Univerzi v Ljubljani, Ljubljana, 1973.
2. Saksida, S. i K. Petrović. Teoretični model socialne stratifikacije. Teorija in praksa, 9, 1407—1419, (1972).
3. Saksida, S., A. Caserman and K. Petrović. Social stratafaction and mobility Yugoslav society. In Some Yugoslav Papers, Presented to the 8th World Congress of I.S.A., Ljubljana — Toronto, 1974.
4. Vukosavljević, R. Utjecaj nekih socioloških i demografskih činilaca na rast i razvoj morfoloških dimenzija. Izvještaj Instituta za kineziologiju Fakulteta za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu Savjetu za naučni rad SR Hrvatske; 1975.

FACTOR STRUCTURE OF ANTHROPOMETRIC  
VARIABLES AFTER THE PARTIALIZATION  
OF SOCIOLOGICAL CHARACTERISTICS

ANKICA HOŠEK

Faculty of Physical Education, University of Zagreb  
MILUTIN STOJANOVIĆ

Faculty of Physical Education, University of Belgrade  
KONSTANTIN MOMIROVIĆ AND

MARIJAN GREDELJ

University Computing Centre, Zagreb

RAJKO VUKOSAVLJEVIĆ

Military Medical Academy, Belgrade

*The latent structure of morphological characteristics was analyzed after the partialization of sociological characteristics which describe the position of subjects in socialization, institutional and sanction subsystem. The results of that analysis have been compared with the results of the analysis of the latent structure of morphological characteristics acquired on the original measures of morphological characteristics. In both analyses the measures of morphological characteristics were re-scaled to anti-image metrics, while latent dimensions were defined by orthoblique factors.*

*The latent structure of morphological characteristics has remained practically completely unchanged*

*after the partialization of sociological characteristics. Three factors, which could be interpreted as circular dimensionality of the body, longitudinal dimensionality of the skeleton and fatty tissue, were acquired in both analyses. Correlations between these dimensions acquired in the carried out analyses were very high, and the congruencies of coordinate systems acquired in these analyses practically complete.*

*Hence, although the morphological characteristics in non-zero correlations with sociological characteristics, exogenic factors defined by social and economic status have almost no influence on the pattern and structure of latent morphological characteristics.*

