

KANONIČKE RELACIJE ANTROPOMETRIJSKIH MJERA I TESTOVA ZA PROCJENU BRZINE

EMIL HOFMAN

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

BLAZENKA HOFMAN

Klinička bolnica »Dr. Ozren Novosel«, Zagreb

Na uzorku od 684 ispitanika muškog spola aplicirano je 13 testova za procjenu brzine pokreta i 23 antropometrijske mjere, a dobiveni rezultati podvrgnuti su kanoničkoj korelacijskoj analizi.

Analiza je producirala četiri značajna faktora čija struktura dozvoljava pretpostavku o negativnom utjecaju inertnih balastnih masa na uspjeh u testovima jednostavne brzine pokreta i stimulirajući efekat na rezultate u testovima frekvencije pokreta, što dovodi

1. PROBLEM

Na osnovu mnogih istraživanja strukture motoričkog prostora odnosno njegovih segmenata nađena su dva faktora brzine, osrednje povezana, od kojih je prvi nazvan brzinom jednostavnih pokreta a drugi frekvencijom pokreta.

Prvi faktor ovisi u najvećoj mjeri od sile agonista i sposobnosti trenutne dekontrakcije antagonista, dok drugi, složeniji, ovisi o regulaciji alternativnih izmjenjivih funkcija sinergističkih mišićnih skupina pod dominacijom sistema za regulaciju ritma.

Iako u spomenutoj strukturi brzine pokreta najveću težinu imaju funkcionalne karakteristike od kojih očito zavise i ostale motoričke sposobnosti, izvor varijabiliteta testova za procjenu jednostavne brzine pokreta i frekvencije pokreta je kompleksan i može se razložiti na znatno veći broj komponenata i mehanizama.

Ovakova uglavnom teoretska koncepcija varijance brzine jednostavnih pokreta i frekvencije pokreta znatno bi se pojasnila usporednom analizom sa antropometrijskim subprostorom određenim longitudinalnim i transverzalnim faktorom skeleta, faktorom voluminoznosti i potkožnog masnog tkiva. Naime i frekvencija pokreta i brzina jednostavnih pokreta se uokviruju aktivnošću lokomotornog aparata, pa je za pretpostaviti da pojedine antropometrijske karakteristike imaju ozbiljnu ulogu u eksploataciji segmenta motoričkog prostora koji se odnosi na brzinu bez obzira na očitu grubost antropometrijskih mjera kao instrumenata za procjenu karakteristika lokomotornog aparata.

2. METODE

Istraživanje odnosa antropometrijskih mjera i mjera frekvencije pokreta provedeno je na uzorku od 684 ispitanika muškog spola starih od 19 do 27 godina.

do zaključka da antropometrijski status jasno diferencira testove brzine pokreta na dva skupa.

Biomehaničke karakteristike testova motoričkog subprostora koji se odnosi na jednostavnu brzinu i anatomske karakteristike sadržane u mjerama antropometrije također su značajan povod za manifestaciju kanoničke povezanosti oba subprostora antropološkog statusa.

Broj ispitanika nije bio podjednak u svim starosnim kategorijama, naime mlađih je bilo znatno više pa je uzorak pristran u korist mlađih.

Ispitanici pripadaju populaciji klinički zdravih osoba bez izrazitih tjelesnih nedostataka i bez aberantnih neuroloških i psihijatrijskih ispada.

Testovi za procjenu frekvencije pokreta sastojali su se od brzog izvođenja cikličkih pokreta ruku ili nogu u lučnom ili kružnom toku sa fiksnim vremenom za rad. Odabrano je šest testova — tri za rad ruku i tri za aktivnost nogu:

1. Taping rukom	MBFTAP
2. Dvostruki taping rukom	MBFTA2
3. Taping nogama o zid	MBFTAZ
4. Taping nogom	MBFTAN
5. Kruženje rukom	MBFKRR
6. Kruženje nogom	MBFKRN

Svi testovi su ponovljeni šest puta.

Testovi za procjenu brzine jednostavnih pokreta izvodili su se na posebno konstruiranom elektronskom uređaju. Uređaj je radio na principu aktivacije i zastavljanja mjerača vremena prekidom snopova fotoćelija. Osjetljivost instrumenta je određena na 1/1000 sek. Upotrijebljeno je slijedećih sedam testova:

1. MBPDRD — Pokret desnom rukom u desno
2. MBPLRD — Pokret lijevom rukom s lijeva u desno
3. MBPDRN — Pokret desnom rukom naprijed
4. MBP2RD — Pokret s dvije ruke s lijeva u desno
5. MBPDNT — Pokret desnom nogom natrag
6. MBPLD3 — Pokret desnom rukom lijevo—desno—lijevo
7. MBPDNN — Pokret desnom nogom naprijed

Navedeni testovi aplicirani su šest puta.

Antropometrijski prostor procijenjen je sa 23 mjere:

1. Visina	VISINA
2. Biakromijalni raspon	BIAKRO
3. Dužina ruku	DUZIRU
4. Dužina nogu	DUZINO
5. Dužina stopala	DUZISTO
6. Težina	TEZINA
7. Obim grudi	OPGRUD
8. Obim nadlaktice	OPNADL
9. Obim podlaktice	OPPODL
10. Dužina šake	DUZISA
11. Obim natkoljenice	OPNAT
12. Obim potkoljenice	OPPOT
13. Nabor na pazuhu	NAPAZU
14. Nabor na leđima	NANALE
15. Nabor na truhu	NATRBU
16. Nabor nadlaktice	NANADL
17. Nabor potkoljenice	NAPOT
18. Dijametar lakta	DILAKT
19. Dijametar ručnog zgloba	DIRUZG
20. Širina šake	SIRISA
21. Bikristalni raspon	BIKRIS
22. Dijametar koljena	DIKOLJ
23. Širina stopala	SISTOP

Sve su mjere uzimane po tri puta izuzev obima grudi i svih kožnih nabora koji su mjereni šest puta.

Mjerenje je izvedeno u skladu s procedurom koju preporuča Međunarodni biološki program. U istraživanju je primijenjena Hotellingova metoda kanoničke korelacijske analize, kao optimalna metoda za ispitivanje relacija skupa testova brzine pokreta i skupa mjera za procjenu antropometrijskog statusa.

3. REZULTATI

Četiri koeficijenta kanoničke korelacije, od kojih je samo prvi bio osrednje veličine, a ostala tri zapravo niska, i to ne samo po kriterijima uobičajenim u kanoničkoj korelacijskoj analizi, bila su potrebna da se sva četiri puta, na razini pogreške i tipa manjoj od 10^{-4} , objasne veze između morfoloških karakteristika i mjera frekvencija pokreta i brzine jednostavnih pokreta.*

Prva kanonička dimenzija izolirana iz sistema morfoloških dimenzija imala je veze nešto veće od osrednjih samo sa nekoliko morfoloških karakteristika, pa je zbog toga varijanca te dimenzije bila slaba a njen značaj za određivanje nekog morfološkog tipa prilično specifičan.** Samo su mjere potkožnog masnog tkiva, za koje se obično smatra (Kurelić i suradnici, 1975; Stojanović, Momirović, Vukosavljević i Solarić, 1975; Stojanović, Vukosavljević, Hošek i Momirović, 1975; A. Hošek-Momirović, 1978) da su indikatori pretežno konstitucionalno uvjetovanog potkožnog masnog tkiva, dakle onog koje ovisi više od broja masnih

stanica, nego li od količine u njima deponirane masti, značajno povezane sa ovim kanoničkim faktorom. Njima se pridružuje, s najvećom od svih korelacija, dijametar koljena, dimenzija koja je, zbog do sada ne sasvim pouzdano utvrđenih razloga, redovito povezana s mjerama konstitucionalno uvjetovane potkožne masti (Momirović, Zakrajšek, A. Hošek, Stojanović, 1976; Momirović, Zakrajšek, Stojanović, A. Hošek, V. Pavišić-Medved, 1977; A. Hošek-Momirović, 1978; Stojanović, Momirović, Vukosavljević i S. Solarić, 1975.). Dužina šake ima značajnu korelaciju sa ovim faktorom, iako obično ne stvara sklop u nekriterijski orijentiranim analizama sa dijametrom koljena i mjerama masnog tkiva. Njena pozicija na prvom kanoničkom faktoru isključivo je posljedica orijentacije ove dimenzije, dakle strukture prvog kanoničkog faktora izoliranog iz skupa frekvencije i brzine jednostavnih pokreta.

Kanonička dimenzija izolirana iz mjera brzine bipolarni je faktor sa relativno velikom varijancom, koji diferencira mjere brzine jednostavnih pokreta (na logički pozitivnom polu) od mjera frekvencije pokreta. Mjerama brzine jednostavnih pokreta pridružen je, iako sa relativno malom korelacijom, i test kruženja nogom, koji inače pripada skupu testova za procjenu frekvencije pokreta. Od svih testova za procjenu brzine jedino MBPLD3, koji je u biti granični test između onih namijenjenih mjerenju frekvencije i onih namijenjenih mjerenju brzine pokreta, nije značajno pozicioniran u ovoj strukturi.

Ova, ponešto neobična pozicija kanoničke dimenzije izolirane iz skupa mjera brzine vrlo je slična drugoj glavnoj osovini hiperelipsoida tih mjera. Ta je pozicija izazvana sasvim različitim djelovanjem potkožnog masnog tkiva na učinak u testovima frekvencije jednostavnih pokreta* od njegova učinka na testove brzine jednostavnih pokreta.

Masno tkivo na ekstremitetima (masno tkivo u subskapularnoj regiji uvijek je povezano sa masnim tkivom na ekstremitetima) balastna je masa kod svih pokreta kojima se procjenjuje brzina jednostavnih pokreta. Međutim, izgleda da količina masnog tkiva ima definitivno pozitivan utjecaj** na sposobnost brzog izvođenja alternativnih pokreta, pa i kružnih pokreta, ukoliko je pri njihovom izvođenju potrebno relaksirati veliku većinu mišićnih skupina, lociranih u dijelu tijela koji izvodi te pokrete. Dok je negativan efekat masnog tkiva, kao balastne mase, na brzinu izvođenja jednostavnih pokreta jednostavna posljedica biomehaničkih zakona, a ti su zakoni i razlog pozicija dužine šake na prvoj kanoničkoj dimenziji iz skupa morfoloških karakteristika (budući da je masa šake balast kod alternativnih pokreta, ali nakon što dobije početni impuls ima pozitivan utjecaj na brzinu

* Tabela 1.

** Struktura kanoničkih faktora brzine i antropometrijskih karakteristika navedena je u Tabeli 2.

* pa i znatno složenijih kao što su na primjer ritmički pokreti (Blašković, 1977; A. Hošek-Momirović, 1978).

** to se u ostalom vidi i u matrici kroskorelacija

izvođenja jednostavnih pokreta), vezu između masnog tkiva i frekvencije pokreta treba potražiti izvan neposredne zone utjecaja biomehaničkih zakonitosti.

Hipoteza koja može objasniti ne samo ovaj rezultat, već i neke od rezultata dobijenih u drugim istraživanjima relacija između morfoloških i motoričkih sposobnosti i koja je u više ili manje navrata u eksplicitnoj formi bila i spominjana u tim istraživanjima (Blašković, 1977; A. Hošek-Momirović, 1978) je da osobe koje pripadaju jednom posebnom morfološkom taksonu, definiranom znatnom količinom konstitucionalno uvjetovanog masnog tkiva* imaju bolju kontrolu tonusa posebno pod vidom relaksacije tanusa muskulature, od osoba koje pripadaju taksonomskim skupinama sa niskom količinom konstitucionalno uvjetovane potkožne masti.

Naravno, u ovaj je čas teško čak i spekulirati o mogućim mehanizmima koji povezuju efikasnost sistema za regulaciju tonusa sa hormonalnim faktorima od kojih pretežno ovisi količina i distribucija konstitucionalno uvjetovanog masnog tkiva.

Istraživanja koja će obuhvatiti i najvažnije biokemijske karakteristike ispitanika, vjerojatno će dati bar djelomično odgovor na to pitanje.

Međutim, sa praktične, kineziološke točke gledišta, veoma je važno da potkožno masno tkivo nije uvijek smetnja pri kineziološkim aktivnostima i da postoji morfološki sklop, u kome dominira masno tkivo, sposoban da postigne natprosječan rezultat u onim kineziološkim aktivnostima koje dominantno ovise od brzine alternativnih pokreta.

Međusobna veza drugog para kanoničkih dimenzija također je iznad granice značajnosti iako niža nego u prvom paru.

U motoričkom skupu testova brzine pozitivni pol faktora definiran je svim mjerama frekvencije pokreta i testom brzine jednostavnih pokreta »desnom nogom naprijed«. Na negativnoj strani nalazi se vrlo značajna projekcija zadatka jednostavne brzine »desnom nogom natrag«.

Prema izboru testova i veličini projekcije na drugi faktor u skupu testova brzine pokreta može se zaključiti da on nosi informacije relevantne za određivanje latentne dimenzije frekvencije pokreta, naravno ukoliko se zanemari uloga testa MBPDNT.

Drugi kanonički faktor u prostoru morfoloških karakteristika ima slijedeću konfiguraciju: na negativnom polu nalaze se longitudinalne i transverzalne mjere gornjih ekstremiteta, zatim bikristalni raspon i širina i dužina stopala, te nabor na potkoljenici, dok je pozitivna strana faktora vrlo slična situaciji u prvom kanoničkom faktoru, ali suprotnog predznaka.

* Ovaj je faktor blizak ali nikako ne i identičan endomorfnom konstitucionalnom tipu Sheldona ili Kretschmerovoj pikničkoj konstituciji

Radi se o mjerama potkožnog masnog tkiva i dijametru koljena. Razlika u odnosu na prvi kanonički faktor je jedino u tome što se umjesto nabora na nadlaktici sada pojavljuju nabori na pazuhu.

Pokušaj klasifikacije ispitanika prema dobivenim morfološkim obilježjima u pojedine kategorije tipova prema uobičajenim tipologijama na žalost nije uspio zbog zaista heterogenih antropometrijskih varijabli okupljenih u ovoj kanoničkoj strukturi.

Razloge za međusobne veze drugog para kanoničke dimenzije razumno je, a očito i jedino moguće, potražiti u biomehaničkim karakteristikama testova motorike, tj. brzine pokreta i anatomskim dimenzijama prezentiranim u antropometrijskim varijablama.

Negativni pol testova brzine pokreta dominantno je i praktički samostalno definirani test MBPDNN, a u korespondentnom skupu, tj. u području antropometrije najznačajnije je obilježen bikristalnim rasponom. To se može objasniti činjenicom da ispitanici sa širokim kukovima, pomicanjem prema naprijed onog dijela osovine kuka na kojoj se nalazi aktivna noga, pomiču naprijed i acetabulum, kao ishodište klatna čija periferna brzina predstavlja rezultantu testa i time osigurava bolji rezultat u testu MBPDNN kod ispitanika sa većim bikristalnim rasponom.

U aktivnostima koje zahtijeva test MBPDNN kočeći momenat predstavlja široko koljeno koje zbog svog balastnog efekta zahtijeva jači početni impuls za pokretanje poluge iz stanja mirovanja i iz istih razloga produžuje vrijeme ubrzanja, što rezultira slabijim testovnim rezultatom. Mjere frekvencije pokreta uspješnije izvode ispitanici sa slijedećim obilježjima: tankih kostiju, kratkih ruku, malih i uskih stopala, tankih potkoljenica i sa izvjesnom količinom masnog tkiva lociranog na trupu. Izvjesno je da masa trupa predstavlja čvrst oslonac laganim i kratkim polugama za izvođenje kružnih pokreta i pokreta tipa taping. Uostalom, rekviziti kojima su izvršena ispitivanja, nisu bili fleksibilni u odnosu na antropometrijske dimenzije ispitanika, već su bili fiksni dimenzija, što je, izgleda, i uzrokovalo superiorno ponašanje ispitanika navedenih antropometrijskih karakteristika u testovima frekvencije pokreta.

Ozbiljnu smetnju dobrom i brzom izvođenju testova tapinga nogom i tapinga nogama o zid predstavlja veličina stopala, a to je možda i povod da su se mjere dimenzije stopala i oba testa frekvencije pokreta našli na suprotnim polovima kanoničkih dimenzija svoga skupa testova.

Potrebno je istaći da u prostoru mjera brzine značajnu projekciju na kanonički faktor ima i test MBPDNT, no objašnjenje njegove projekcije, na temelju informacija koje emitira skupina mjera antropometrije, nije bilo moguće smisljeno uobličiti.

Treća kanonička korelacija, viša od osrednje, povezuje dvije dobro definirane i interpretabilno neproblematične kanoničke dimenzije.

Dimenzija izolirana iz skupa antropometrijskih mjera definirana je prije svega opsegom grudi i opsegom nadlaktice; nabor nadlaktice subsumiran u opseg nadlaktice, ima znatnu korelaciju sa ovom dimenzijom, vjerojatno pretežno iz tog razloga. Osim toga, većina ostalih morfoloških karakteristika, izuzev transverzalnih dimenzija distalnih dijelova ekstremiteta, u pozitivnim je iako vrlo niskim korelacijama sa ovim faktorom. Znatniju negativnu korelaciju ima samo dijametar ručnog zgloba; no i ostale mjere dijametra skeleta distalnih dijelova ekstremiteta, osim širine šake, imaju sistematski negativne korelacije sa trećim kanoničkim faktorom.

Tek se treća kanonička dimenzija izolirana iz mjera frekvencije pokreta i brzine jednostavnih pokreta ponaša slično nekom, doduše ne baš najbolje definiranom, generalnom faktoru elementarne brzine.

Značajne, logički pozitivne, korelacije sa ovim faktorom imaju sve mjere frekvencije pokreta, osim tapinga nogom i sve mjere brzine jednostavnih pokreta, osim onih sa ponešto neobičnim sadržajem, MBP2RD i MBPDRN; te su varijable praktički ortogonalne na treći kanonički faktor. Čini se nedvojbenim da je treći par kanoničkih dimenzija posljedica konvergentnog djelovanja dva različita, iako ne nezavisna činioca. Prvi od njih je pozitivan utjecaj mišićne mase na generiranje sile, potrebne za početni impuls kod izvođenja jednostavnih brzih pokreta i za zaustavljanje, odnosno promjenu pravca kretanja, kod alternativnih i cikličkih pokreta. Drugi je činilac negativni utjecaj balastne mase na krajevima ekstremiteta na svladavanje inercionih sila prilikom izvođenja svih struktura kretanja kojima je mjerena brzina jednostavnih i alternativnih pokreta.

Činjenica da se morfološki sklop koji pogoduje generiranju kretne sile javlja tek kao treći po redu generator kovarijabilnosa antropometrijskih karakteristika i mjera brzine, pokazuje da brzina izvođenja motoričkih zadataka, pa i onih najjednostavnijeg tipa, manje ovisi od mehanizma za energetske regulacije, pa i onoga za regulaciju sile, a više od složenijih regulacionih sistema među kojima, kako se vidi iz rezultata i ove kanoničke analize, i onih s pomoću koje su analizirane relacije između mjera brzine i mjera drugih motoričkih sposobnosti, gdje dominantnu ulogu imaju uređaji za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, a kod alternativnih i cikličkih pokreta i uređaji za strukturiranje kretanja.

Dva izvrsno definirana kanonička faktora, bolje nego i jedan od tri para prije njih, izolirana i u skupu antropometrijskih varijabli i u skupu testova brzine pokreta, povezana su niskim, posljednjim značajnim koeficijentom kanoničke korelacije.

Četvrti kanonički faktor skupa morfoloških karakteristika najbliži je prvoj glavnoj osovini antropometrijskih dimenzija, koji je u taksonomski orijentiranim analizama obično interpretiran kao faktor eurimorfije, a u faktorski orijentiranim analizama kao generalni faktor rasta (Albonico, 1970; Baškirov, Lu-

tovinova, Utkinova i Čtezov, 1968; Burt, 1974; Conrad, 1963; Eysenck, 1947; A. Hošek, Medved, Zakrajšek, Stojanović i Momirović, 1977; A. Hošek-Momirović, 1978; Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i N. Viskić-Štalec, 1975; Stojanović, Vukosavljević, A. Hošek i Momirović, 1975; Thurstone, 1946, 1947, i drugi).

Od prve je glavne osovine antropometrijskih varijabli četvrti kanonički faktor, međutim, otklonjen u smjeru longitudinalnih dimenzija skeleta, pri čemu je osobito udaljen od većine onih cirkularnih dimenzija ekstremiteta, koje najbolje definiraju faktor volumena i mase tijela, koji je u pravilu najbliži prvoj glavnoj osovini.

Iako je na prvi pogled četvrti kanonički faktor testova brzine sličan nekoj dimenziji bliskoj generalnom faktoru brzine ili barem prvoj glavnoj osovini testova brzine, ova se dimenzija ipak od nje razlikuje po nekim bitnim karakteristikama. Prva je da je mnogo bliže vektoru koji prelazi kroz centroid testova brzine jednostavnih pokreta, nego vektoru koji reprezentira grupu mjera frekvencije pokreta, a druga, da cirkularni pokreti nemaju značajnih korelacija sa četvrtom kanoničkom dimenzijom.

Korelacija ovako formiranih kanoničkih varijabli može se, po svemu sudeći, prije svega pripisati efektu dužine poluga na brzinu izvođenja jednostavnih pokreta.

Ako je generirana sila dovoljna da proizvede identičnu kretnu brzinu pri jednakim pokretima udova nejednake mase*, brzina na krajevima poluga proporcionalna je kvadratu njihove dužine. Zbog toga ispitanici sa većom longitudinalnom dimenzionalnošću skeleta postižu bolje rezultate u mjerama brzine jednostavnih pokreta** i testovima tipa tapinga***

Sličan kanonički odnos našli su uostalom A. Hošek, Zakrajšek, Momirović, Lanc i Stojanović (1976). Analizirajući veze između morfoloških karakteristika i brzine izvođenja jednostavnih pokreta, Blašković (1977) je utvrdio sličan efekt dugih poluga na brzinu pokreta.

Slaba veza četvrtog para kanoničkih varijabli, jednako kao i ona trećeg para, pokazuje da su jednostavni biomehanički zakoni, koji se svode na djelovanje sile otpora i dužine poluge, od sekundarne važnosti i da osnove tog varijabilnosa treba prije svega tra-

* to je razlog učešća mase tijela i nekih cirkularnih dimenzija u formiranju ovog faktora

** dužina poluga je prilično irelevantna za rezultat u testu MBPDNT pa zato ima i veoma značajnu korelaciju sa četvrtim kanoničkim faktorom

*** dužina poluge kod cirkularnih pokreta može, osim facilitarno, djelovati i negativno ne samo zbog većih teškoća u pokretanju inertnih masa, već osobito zbog nekih teškoća u kontroli centrifugalnih sila; otuda MBKRR i MBPKRN nemaju značajne projekcije na ovaj faktor

žiti u različitoj efikasnosti složenih regulativnih mehanizama gibanja.

4. LITERATURA

- Gredelj, M., D. Metikoš, A. Hošek i K. Momirović. *Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija*. Kineziologija, 1975, vol. 5, br. 1—2, str. 7—81.
- Hofman, E. *Kanoničke relacije motoričkih sposobnosti i brzine frekvencije i brzine jednostavnih pokreta*. Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb, 1975.
- Hošek, A., E. Zakrajšek, K. Momirović, M. Lanc i M. Stojanović. *Utjecaj antropometrijskih dimenzija na brzinu jednostavnih pokreta*. Kineziologija, 1976, vol. 6, br. 1—2, str. 213—219.
- Mejovšek, M. *Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mjera brzine jednostavnih i složenih pokreta*. Disertacija, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb, 1975.
- Momirović, K., J. Štalec i B. Wolf. *Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti*. Kineziologija, 1975, vol. 5, br. 1—2, str. 169—192.
- Stojanović, M., K. Momirović, R. Vukosavljević i S. Solarić. *Struktura antropometrijskih dimenzija*. Kineziologija, 1975, vol. 5, br. 1—2, str. 193—206.
- Stojanović, M., S. Solarić, K. Momirović i R. Vukosavljević. *Pouzdanost antropometrijskih mjerenja*. Kineziologija, 1975, vol. 5, br. 1—2, str. 155—168.

TABELA 1

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI KANONIČKE JEDNADŽBE (C'), X² ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA, STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C'	X ²	NDF	P
1	.56	.32	826.40	299	.0000
2	.45	.20	572.27	264	.0000
3	.41	.17	421.73	231	.0000
4	.35	.12	300.89	200	.0000

CANONICAL RELATIONS OF ANTHROPOMETRIC MEASURES AND TESTS FOR ESTIMATION OF RAPIDITY

EMIL HOFMAN

Faculty of Physical Education, University of Zagreb

BLAŽENKA HOFMAN

Clinical hospital »Dr. Ozren Novosel«, Zagreb

Thirteen tests for the estimation of movement rapidity and 23 anthropometric measures were applied on the sample of 684 male subjects. On the achieved results a canonical correlation analysis was carried out.

TABELA 2

STRUKTURA KANONIČKIH FAKTORA IZOLIRANIH U PROSTORU ANTROPOMETRIJSKIH MJERA (gornji dio tabele) I FAKTORA IZOLIRANIH U PROSTORU TESTOVA BRZINE (donji dio tabele)

	1	2	3	4
1 VISINA	.07	.01	.10	(.53)
2 BIAKRO	.10	.08	—0.06	(.43)
3 DUZIRU	.07	(—0.21)	.06	(.46)
4 DUZINO	—0.01	—0.09	.13	(.48)
5 DUZIST	—0.11	(—0.22)	—0.15	(.58)
6 TEZINA	.14	—0.00	.14	(.46)
7 OPGRUD	.16	.03	(.43)	(.50)
8 OPNADL	—0.06	.16	(.24)	(.24)
9 OPPODL	—0.15	—0.05	.16	(.25)
10 DUZISA	(.34)	—0.02	—0.13	(.37)
11 OPNAT	.14	—0.09	.16	(.29)
12 OPPOTK	.12	.09	.07	(.33)
13 NPAZU	—0.16	(.29)	.13	.13
14 NANALE	(—0.36)	.18	.04	(.36)
15 NATRBU	.15	.15	—0.02	.14
16 NANADL	(—0.42)	.06	(.21)	.14
17 NAPOTK	(—0.25)	—0.19	.14	.01
18 DILAKT	.05	(—0.27)	.10	(.22)
19 DRUZG	.15	.00	(—0.58)	(.28)
20 SIRISA	(.20)	—0.07	—0.07	—0.05
21 BIKRIS	—0.12	(—0.42)	.11	.23
22 DIKOLJ	(—0.55)	(.27)	.18	.02
23 SISTOP	.17	(—0.37)	—0.12	(.37)
1 MBPLD3	—0.03	—0.13	(—0.26)	(—0.60)
2 MBPDNT	(—0.53)	(—0.36)	(—0.27)	—0.11
3 MBPDNN	.06	(.53)	(—0.48)	(—0.36)
4 MBP2RD	(—0.46)	—0.18	.06	(—0.64)
5 MBPDRN	(—0.34)	—0.14	—0.09	(—0.54)
6 MBPLRD	(—0.36)	—0.16	(—0.23)	(—0.57)
7 MBPDRD	(—0.38)	—0.07	(—0.32)	(—0.39)
8 MBFKRN	(.27)	(.23)	(.31)	—0.01
9 MBFKRR	(—0.36)	(.45)	(.48)	—0.04
10 MBFTAZ	(—0.44)	(.42)	(.24)	.15
11 MBFTA2	(—0.25)	(.35)	(.49)	(.41)
12 MBFTAN	(—0.49)	(.34)	—0.05	(.40)
13 MBFTAP	(—0.24)	(.37)	(.52)	(.40)

The analysis produced four significant factors whose structure allows the assumption about negative influence of inert balast masses on the tests of simple movement rapidity and a stimulating effect on the results in the movement frequency tests, which brings about the conclusion that anthropometric status clearly differentiates movement rapidity tests into two sets.

Biomechanic characteristics of the motor subspace tests with regard to the simple rapidity and anatomic characteristics contained in the measures of anthropometrics are also a significant motive for the manifestation of canonical correlations between both subspaces of anthropological status.

