

**NATAŠA VISKIĆ-ŠTALEC**Fakultet za fizičku kulturu  
Sveučilišta u ZagrebuIzvorni znanstveni članak  
UDC 519.237.4:796.012  
Primljeno 15.01.1988.**PRIOLOG PROUČAVANJU STRUKTURE MOTORIČKIH DIMENZIJA**

motoričke sposobnosti / latentne dimenzije

Istraživačima je poznato kako broj i latentna struktura motoričkih dimenzija zavise od kompozicije baterije testova za prikupljanje podataka, kao i od načina odabiranja uzorka entiteta na kojem se istraživanje provodi. Jedno istraživanje (Viskić-Štalec, 1987) dokazalo je zavisnost rezultata i od primjene tehnike faktorske analize: modela, inicijalne metrike varijabli, kriterija ekstrakcije i transformacijske procedure.

Na uzorku od 693 entiteta izvučena iz muške, neselekcionirane populacije od 19-27 godina, primijenjena su 74 motoričke kompozitna mjerna instrumenta. Rezultati su faktorizirani s 18 različitih faktorskih solucija. U okviru komponentnog modela primijenjena je: realna, image, standardizirana image i univerzalna metrika. U faktorskom modelu faktorizirana je reducirana korelacijska matrica s komunalitetima određenim Guttmanovom procedurom i reducirana matrica korelacija s iterativno određenim komunalitetima. Bazične solucije u komponentnom modelu transformirane su standardnim orthoblique, oblimin i promax postupkom, preko standardiziranih faktorskih vrijednosti. Faktorski skorovi, dobiveni iz 18 konačnih solucija, ponovo su faktorizirani komponentnim modelom s orthoblique transformacijom, a broj komponenata određena je standardnim GK kriterijem.

Na osnovi rezultata svih faktorskih solucija potvrđena je sigurna egzistencija osam motoričkih dimenzija, devetu je potrebno provjeriti naknadnim istraživanjima, a desetu dimenziju nije bilo moguće identificirati. Izolirane su slijedeće dimenzije: efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta, fleksibilnost, brzina jednostavnih pokreta, rastezljivost aduktora zadnje lože buta, ravnoteža, podražavanje ritma pokretom, lokomocija, spretnost rukovanja predmetima i preciznost.

**1. UVOD**

Od vremena Sargentovog (1902) "Univerzalnog testa snage, brzine i izdržljivosti ljudskog tijela" i McCloyevog (1934) rada "Mjerenje generalnog motoričkog kapaciteta i generalne motoričke sposobnosti" i "Metode faktorske analize u mjerenju fizičkih sposobnosti" (1935) do danas, učinjen je veliki broj istraživanja kako bi se preciznije odredio broj latentnih motoričkih dimenzija i njihova struktura.

Do II. svjetskog rata, a posebno nakon njega, vrlo su živa istraživanja motoričkih sposobnosti radi potreba armija. Zbog istih razloga prvu faktorizaciju motoričkog prostora učinili su i jugoslavenski istraživači na bateriji armijskih terenskih testova fizičke kondicije (Maver, Momirović i Pađen, 1958).

Premda je faktorska analiza primijenjena puno puta u proteklom razdoblju, o čemu referiraju mnogi istraživači, nisu dobivena kongruentna rješenja za broj i strukturu motoričkih dimenzija, što ukazuje na kompleksnost zadatka. Niz istraživanja strukture latentnih dimenzija motorike, uz primjenu različitih faktorskih tehnika, ukazuju na to kako rezultati faktorskih postupaka zavise od većeg broja činilaca, kao što su: izbor faktorske metode, izbor reprezentativnog uzorka instrumenata dobrih metrijskih karakteristika, izbor reprezentativnog uzorka entiteta i kontrola eksperimentalnih uvjeta.

U nekim istraživanjima jugoslavenskih autora problem reprezentativnosti uzorka testova pokušavao se riješiti konstituiranjem dovoljnog broja kompozitivnih mjernih instrumenata dobrih metrijskih osobina, koji su primjenjeni na odgovarajućem broju entiteta. Međutim, stupanj neslaganja rezultata dobivenih različitim faktorskim tehnikama i dalje je bio veći od očekivanog, čime je bila nametnuta dilema oko izbora faktorske tehnike. Neki su istraživači rješavali problem rutinskom primjenom više faktorskih tehnika, tražeći kongruentna rješenja. Ne uzimajući u obzir materijalne troškove obrade, gubitak vremena pri interpretaciji i subjektivnost pri odabiranju konačnog faktorskog rješenja, treba konstatirati da ni takva taktika nije dovela do identificiranja realno opstojnih dimenzija motorike, odnosno, ne svih dimenzija motorike.

Problem izbora adekvatne faktorske metode u području motoričkih sposobnosti bavilo se više autora, komparirajući više faktorskih metoda ili jednostavno predlažući rješenja najoptimalnije solucije (Žara, Blahuš i Holy 1969, Čelikovsky, Blahuš i Kovar 1969, Liba 1969, Žara 1971, Blahuš 1970, 1973, 1975, Liemohn i Knapczyk 1974, Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskić-Štalec 1975, Viskić-Štalec 1987 i dr.). Njihove rezultate teško je rezimirati, jer uspoređuju različite metode, metrike, transformacije i kriterije ekstrakcije, a ni primjenjeni instrumentarij nije podvrgnut istim valorizacijskim postupcima. Ponekad su to standardni testovi, a nekada kompleksne sportske aktivnosti.

Analizirajući teoretske koncepcije različitih faktorskih modela kretnih sposobnosti, Blahuš (1973), zaključuje kako primjena više različitih metoda faktorske analize u nekom istraživanju nema smisla, jer se na taj način ignoriraju specifične osobine pojedinih metoda. Stoga predlaže da se metode primjenjuju zavisno od ciljeva istraživanja.

## 2. METODE ISTRAŽIVANJA

### 2.1 Uzorak ispitanika

Osnovna populacija iz koje je izvučen uzorak od 693 ispitanika za ovo istraživanje, definirana je kao populacija osoba muškog spola, starih između 19 i 27 godina, koje žive na teritoriji SFRJ, jugoslavenskog su državljanstva, klinički zdrave, bez izrazitih morfoloških aberacija, bez oštećenja lokomotornog aparata i minimalnog kvocijenta inteligencije od 70. Odabrane dobne granice garantiraju aproksimativno nalaženje osoba na platou krivulje metričkog razvoja.

### 2.2 Uzorak varijabli

Iz baterije testova za procjenu motoričkog prostora isključeni su testovi za procjenu manifestacija mišićne sile. Konačna baterija sadržavala je između 3 i 7 mjernih instrumenata za 15 hipotetskih faktora motoričkog prostora, koji su ekstrahirani u mnogobrojnim stranim i jugoslavenskim istraživanjima.

1. MFL - FLEKSIBILNOST je definirana kao sposobnost realizacije maksimalne amplitude pokreta. Instrumenti:

- MFL PRD - pretklon desno
- MFL ISK - iskret
- MFL PRT - pretklon s trakom
- MFL PRR - pretklon raskoračno
- MFL UPO - upor
- MFL PRK - pretklon na klupi
- MFL CES - čeona špaga
- MFL BOS - bočna špaga.

2. MBP - BRZINA JEDNOSTAVNIH POKRETA definirana je kao sposobnost manifestacije maksimalne brzine jednog ili više jednostavnih pokreta. Instrumenti:

- MBP LD3 - pokret desnom rukom lijevo-desno-lijevo
- MBP DNT - pokret desnom nogom nazad
- MBP DNN - pokret desnom nogom naprijed
- MBP 2RD - pokret s dvije ruke s lijeva u desno
- MBP DRN - pokret desnom rukom naprijed
- MBP LRD - pokret lijevom rukom s lijeva u desno
- MBP DRD - pokret desnom rukom s lijeva u desno.

3. MBF - FREKVENCIJA POKRETA definirana je kao sposobnost izvođenja pokreta s konstantnom amplitudom uz maksimalnu frekvenciju. Instrumenti:

- MBF KRN - kruženje nogom
- MBF KRR - kruženje rukom
- MBF TAZ - taping nogama o zid
- MBF TA2 - taping dvostrukim dodiranjem ruke
- MBF TAN - taping nogom
- MBF TAP - taping rukom.

4. MKR - KOORDINACIJA U RITMU definirana je kao sposobnost koordiniranog izvođenja zadanih pokreta u zadanom ili proizvoljnom ritmu. Instrumenti:

- MKR PLH - udaranje po horizontalnim pločama
- MKR P3R - udaranje po pločama u tri ravni
- MKR PUK - posoci u krugu
- MKR BUB - neritmično bubnjanje
- MKR BNR - bubnjanje nogama i rukama.

5. MBK - BRZINA IZVOĐENJA KOMPLEKSNIH MOTORIČKIH ZADATAKA definirana je kao sposobnost brze realizacije jedne zatvorene motoričke strukture. Instrumenti:

- MBK RLP - rušenje loptica palicom
- MBK PIS- penjanje i silaženje s klupe i švedskih ljestava
- MBK TVP - trčanje, valjanje, puzanje
- MBK POP - provlačenje i preskakivanje
- MBK LIM - rušenje loptica i medicinki
- MBK S3L - slalom s tri lopte.

6. MKA - KOORDINACIJA RUKU definirana je kao sposobnost gornjih ekstremiteta za baratanje objektima. Instrumenti:

- MKA ZON - žongliranje kutijama šibica
- MKA ORE - odbijanje loptice reketom
- MKA VLR - vođenje lopte rukom
- MKA AML - amortiziranje lopte.

7. MKT - KOORDINACIJA TIJELA definirana je kao sposobnost realizacije kompleksnih motoričkih struktura pokretanjem cijelog tijela u prostoru. Instrumenti:

- MKT OZ - okretnost u zraku
- MKT UBL - uzimanje i bacanje lopti
- MKT KK3 - okretnost s palicom
- MKT PR - prelaženje paralelnih ruča.

8. MKL - KOORDINACIJA NOGU definirana je kao sposobnost izvođenja kompleksnih pokreta nogama. Instrumenti:

- MKL VOV - vođenje pločica nogama oko valjka
- MKL SNL - slalom nogama s dvije lopte
- MKL ULK - ubacivanje lopti u kutije iz sjedećeg položaja
- MKL PHV - preskakivanje horizontalne vijače.

9. MAG - AGILNOST definirana je kao sposobnost brze promjene pravca kretanja. Instrumenti:

- MAG KUS - koraci u stranu  
 MAG ONT - okretnost na tlu  
 MAG TUP - trčanje u pravokutniku  
 MAG OSS - osmica sa saginjanjem
10. MRE - REORGANIZACIJA STEREOTIPA GIBANJA definirana je kao sposobnost svladavanja inernog djelovanja postojećih dinamičkih stereotipa, prilikom realizacije motoričke strukture suprotne onoj za koju je stereotip izgrađen. Instrumenti:  
 MRE STE - stepenice natraške  
 MRE COR - crtanje objema rukama  
 MRE L20 - odbijanje lopte šakom  
 MRE POL - poligon natraške  
 MRE SDN - skok u dalj natraške.
11. MKU - BRZINA USVAJANJA NOVIH MOTORIČKIH ZADATAKA definirana je kao sposobnost brzog učenja motoričkih struktura čija je kompleksnost određena nepoznatim ili neuobičajenim elementima kretanja. Instrumenti:  
 MKU DLL - dizanje lopte lupkanjem  
 MKU PRN - preskakivanje noge  
 MKU PAL - preskakivanje palice  
 MKU GRP - grčenje i pružanje.
12. MPC - PRECIZNOST CILJANJA definirana je kao sposobnost pogađanja cilja vođenim projektilom. Instrumenti:  
 MPC ALN - ciljanje pokretne alke nogom  
 MPC KRS - ciljanje kratkim štapom  
 MPC DMN - ciljanje pokretne mete nožem  
 MPC DUS - ciljanje dugim štapom.
13. MPG - PRECIZNOST GAĐANJA definirana je kao sposobnost pogađanja cilja izbačenim projektilom. Instrumenti:  
 MPG HCR - gađanje horizontalnog cilja rukom  
 MPG VCN - gađanje vertikalnog cilja nogom  
 MPG VPU - gađanje zračnom puškom.
14. MBA .. Z - RAVNOTEŽA SA ZATVORENIM OČIMA definirana je kao sposobnost održavanja ravnotežnog položaja samo na osnovi informacija iz kinestetičkih analizatora i vestibularnog aparata. Instrumenti:  
 MBA P1Z - stajanje na jednoj nozi poprečno preko klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima  
 MBA U1Z - stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima  
 MBA G1Z - stajanje na jednoj nozi poprečno preko švedske klupe (grede) sa zatvorenim očima  
 MBA P2Z - stajanje na dvije noge poprečno preko klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima
- MBA U2Z - stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima.
15. MBA .. O - RAVNOTEŽA S OTVORENIM OČIMA definirana je kao sposobnost održavanja ravnotežnog položaja na osnovi informacija o položaju tijela iz vidnog analizatora, a u odnosu na neku refereničnu točku. Instrumenti:  
 MBA OKO - stajanje na obrnutoj klupici za ravnotežu s otvorenim očima  
 MBA P1O - stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu s otvorenim očima  
 MBA U2O - stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu s otvorenim očima  
 MBA P2O - stajanje na dvije noge poprečno preko klupice za ravnotežu s otvorenim očima  
 MBA U1O - stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu s otvorenim očima.

### 2.3 Metode obrade podataka

Istraživanje je obuhvatilo komponente i faktorske tehnike koje se najčešće upotrebljavaju u kineziološkim istraživanjima:

1. Komponentna analiza u metrici standardiziranih varijabli s PB kriterijem za određivanje značajnih komponenata.
2. Parcijal image analiza s DMEAN kriterijem određivanja značajnih komponenata.
3. Komponentna analiza standardiziranih image varijabli s GK kriterijem za određivanje značajnih komponenata.
4. Komponentna analiza u univerzalnoj metrici s WG kriterijem za određivanje značajnih komponenata.

Za sve četiri bazične solucije pod komponentnim modelom upotrebljeni su slijedeći transformacijski postupci: promax s ciljnom matricom određenom varimax transformacijom, direktni oblimin i orthoblique transformacija pod modelom nezavisnih klastera.

5. Faktorska analiza reducirane korelacijske matrice s univariatima dobivenima na osnovu Guttmanove procedure. Broj zajedničkih faktora određen je tako da relativni doprinos zadržanih dimenzija nije manji od 90 reducirane korelacijske matrice.
6. Faktorska analiza glavnih osovina reducirane korelacijske matrice s iterativnim određivanjem komunaliteta. Broj faktora određen je u nultoj iteraciji pomoću PB kriterija.

Za dvije bazične solucije pod faktorskim modelom upotrebljeni su slijedeći transformacijski postupci: pseudo-promax, za koji je korelacijska matrica faktorskih vrijednosti određena na osnovi promaxovih faktorskih vrijednosti, pseudo-oblimin, sa standardnim algoritmom, modificiranim na isti način kao u pseudopromax proceduri i

pseudoorthoblique transformacija, s ortogonalizacijom vektora matrice sklopa.

Faktorski bodovi iz tako dobivenih 18 bazičnih solucija ponovno su podvrgnuti faktorizaciji metodom glavnih komponenata u realnom prostoru, s GK kriterijem i s orthoblique transformacijom.

Za određivanje i komparaciju 18 bazičnih solucija napisan je GIGANAL program (Viskić-Štalec i Štalec, 1982) u SS programskom meta jeziku za multivarijantnu analizu podataka (Zakrajšek, Štalec i Momirović, 1974).

### 3. REZULTATI

Iz faktorskih vrijednosti osamnaest bazičnih solucija ekstrahirano je ukupno deset dimenzija - faktora. Matrica sklopa faktora u prostoru varijabli - testova 2, općenito uzevši, sasvim je zadovoljavajuće jednostavne strukture, posebno kad se uzme u obzir da se GIGANAL programom

pravi rotacija u prostoru faktora, tj. pokušava postići jednostavna struktura matrice sklopa faktora u prostoru bazičnih faktora. Stoga je dobivena jednostavna struktura iznenađujuće dobra, posebno imajući u vidu da je analiza rađena na motoričkim testovima, u koje se već tradicionalno sumnja zbog metrijskih karakteristika, te da je napravljena kondenzacija velikog skupa varijabli (74 testa) na relativno mali broj latentnih dimenzija (10 faktora).

#### 3.1 Prvi faktor

Prvi faktor definiran je najbolje testovima MPCALN i MAGKUS, te MREPOL, MBFTAZ i MBAP2Z. Testovi MPCALN i MAGKUS su kompleksiteta jedan dok drugi testovi dijele varijancu još s nekim faktorima (MREPOL sa VII, MBFTAZ sa VI, MBAP2Z s V, IX i X. faktorom). Osim ovih testova, I. faktor definiran je još s čitavim nizom testova znatnog kompleksiteta (testovi iz bloka KR, AG, KT, itd), ali s nižim ili niskim paralelnim projekcijama.

Tabela 1: Korelacija faktora

F-1	1.00										
F-2	-.10	1.00									
F-3	.13	-.06	1.00								
F-4	-.07	.17	-.10	1.00							
F-5	-.19	.12	-.17	.09	1.00						
F-6	-.17	.06	-.24	.08	.20	1.00					
F-7	.26	-.16	.21	-.13	-.24	-.25	1.00				
F-8	.31	-.07	.23	-.10	-.24	-.30	.30	1.00			
F-9	-.14	-.01	-.05	.16	.15	.14	-.13	-.01	1.00		
F-10	-.05	-.06	.03	.01	-.04	-.12	.16	.10	.07	1.00	
	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10	

Međutim, posebno je zanimljivo prisustvo testova iz bloka hipotetskog faktora frekvencije pokreta (BBF). Veličine projekcija testova ovog bloka na I. faktor druge su po rangu iza vodećih testova.

Korelacije najboljih instrumenata za procjenu prve dimenzije s tom dimenzijom ne prelaze 0.71 (u testu MAGKUS). Očito je da je faktorska valjanost tih instrumenata direktna posljedica njihove kompleksnosti.

Nije postignuta jednostavna struktura I. faktora. Velik broj testova saturiran je ovom dimenzijom, bez obzira dijeli li veći dio varijance s ovom ili nekom drugom dimenzijom.

Prvi faktor koreliran je, više ili manje, sa svim faktorima. Najveća veza dobivena je s VIII (0.32; to je najveći koeficijent korelacije dobiven u cijeloj matrici korelacija među faktorima) i VII. faktorom (0.27), a najniža

s X. faktorom (0.06). Veće je slaganje s faktorima šireg opsega, koji pripadaju segmentu koordinacije, ili se mogu tretirati kao modaliteti generalnog faktora koordinacije, a manje s faktorima užeg opsega, koji tom prostoru ne pripadaju.

Gledano s biomehaničkog stajališta, prema konfiguraciji trajektorija točaka gibanja pojedinih segmenata tijela, ili tijela u cjelini, uočava se izrazita heterogenost zahtjeva koji se nameću ispitaniku. Heterogenost je uočljiva i ako se motoričko ponašanje u svim tim zadacima promatra kao skup adaptivnih reakcija u novim situacijama koje vode nekom svrsishodnom cilju. Kako je udio informacijske komponente u ovim zadacima vrlo raznolik, različito je i kognitivno učešće, kako prije početka izvođenja, tako i za vrijeme izvođenja zadataka.

Tabela 2: Faktorski sklop varijabli

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10
MFLPRR	-.10	.77	.01	.17	.01	-.05	.11	-.11	.10	-.01
MFLPRT	-.16	-.76	.04	.10	.02	-.17	.11	-.08	-.09	-.16
MFLISK	.21	-.40	-.11	.11	.01	-.11	.12	-.06	.01	.13
MFLPRD	-.00	.64	-.01	.28	.05	.04	.05	-.05	-.03	.06
MFLBOS	-.07	.11	-.01	.85	-.00	-.06	.00	.12	-.12	-.11
MFLCES	.05	.12	.00	.85	-.03	.02	.07	.04	-.06	-.04
MFLPRK	.05	.76	-.01	.04	-.00	-.05	-.11	-.01	.01	.11
MFLUPO	-.07	-.81	-.00	.14	-.03	.05	.10	-.01	-.08	-.11
MBPDRD	-.04	-.04	.83	.09	.01	-.01	-.03	-.04	-.04	.06
MBPLRD	-.03	-.00	.84	-.01	.02	.04	-.02	.02	-.08	.01
MBPDRN	-.08	-.00	.77	.00	-.06	-.00	-.01	.06	-.00	.00
MBP2RD	-.07	.01	.78	-.07	.03	-.04	-.00	.00	-.03	.01
MBPDNN	.24	-.03	.39	-.01	.06	.19	.01	.16	-.11	.19
MBPDNT	-.38	.05	.35	-.09	.00	-.14	.22	.12	.07	-.04
MBPLD3	.19	.06	.68	.00	-.05	-.10	-.01	-.08	-.01	.04
MBFTAP	-.44	-.01	-.01	.03	-.07	.42	-.04	-.02	.21	.02
MBFTAN	-.47	.01	-.07	-.12	-.03	.15	-.18	-.05	.16	-.02
MBFTA2	-.36	.07	.02	-.00	-.03	.64	.00	.10	.05	-.05
MBFTAZ	-.54	.01	.00	-.05	-.00	.34	-.12	.01	.08	.02
MBFKRR	-.47	-.03	-.09	.00	.03	.29	-.21	.14	-.09	.25
MBFKRN	-.00	-.06	-.15	-.04	.01	.25	-.33	.02	.23	.15
MKRPLH	.17	-.02	-.09	.00	.06	.79	-.01	-.07	-.10	.12
MKRP3R	.16	.01	-.06	.08	.09	.75	-.01	-.07	-.20	.09
MKRPUK	.21	-.02	.05	-.03	-.00	-.43	-.01	.26	.11	-.10
MKRBNR	-.37	.02	-.02	.00	.00	.51	.09	-.22	-.20	.03
MKRBUB	-.26	-.01	-.04	.00	-.00	.63	.02	-.06	-.06	-.14
MBKTVP	.44	-.02	-.16	.02	.00	.05	.34	-.00	-.07	.15
MBKRLP	.33	.08	.00	-.32	-.04	-.07	.16	.30	.03	-.06
MBKPIS	.10	.04	.07	-.17	-.18	-.06	.60	-.01	.06	-.16
MBKPOP	.03	-.07	-.06	.11	-.03	.02	.84	-.16	.05	-.31
MBKLIM	-.01	.09	.09	-.17	-.05	-.09	.38	.28	.03	-.13
MBKS3L	.26	-.04	-.10	-.05	-.03	.19	.34	.32	-.16	-.05
MKAAML	.02	-.00	-.06	.06	-.02	.16	-.01	-.68	-.07	.07
MKAORE	-.03	-.03	-.06	-.07	.04	.18	.06	-.65	.03	.06
MKAVLR	.18	.02	.03	.04	.03	-.07	.06	.68	.03	-.08
MKAZON	-.49	.03	.07	.03	.08	-.01	.19	-.36	.07	-.19
MKTOZ	.38	-.07	.12	-.02	-.01	.02	.32	.18	.21	-.02
MKTUBL	.22	.02	-.04	-.03	-.03	-.04	.17	.30	-.12	.33
MKTKK3	-.10	-.21	.07	-.13	.10	-.05	.46	.06	.06	.09
MKTPR	.09	.00	-.04	-.15	-.10	-.04	.68	-.20	.17	-.08
MKLSNL	.13	.00	-.03	.11	-.03	.03	.14	.67	-.14	-.06
MKLV OV	-.21	.04	.13	.00	-.04	-.19	.21	.13	-.19	.35
MKLULK	.05	.03	.01	.20	-.11	-.10	.44	.07	-.01	.31
MKLPHV	-.01	.05	.02	-.04	.04	.01	-.47	-.27	.03	-.06
MAGOSS	.19	.00	.01	.05	-.06	.15	.49	.22	.01	-.31
MAGTUP	.28	.02	.08	-.08	.00	.03	.24	.34	.14	-.30
MAGKUS	.62	-.05	-.05	-.03	-.06	-.02	.06	.17	.07	-.09
MAGONT	.36	-.09	.07	-.07	-.09	-.03	.30	.08	.19	.05
MRESTE	.19	-.00	.03	-.04	-.09	-.08	.28	.19	.00	-.15
MREL20	-.14	.00	-.04	-.08	.00	.07	.09	-.55	.13	.05

Tabela 3: Faktorski sklop varijabli - nastavak

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10
MREČOR	.45	.02	-.04	-.00	-.14	-.16	-.11	.21	.01	-.05
MREPOL	.55	-.09	.02	-.03	-.08	.05	.43	-.09	.05	-.00
MRESDN	-.28	.05	-.00	.17	.05	.12	-.10	-.25	.02	-.01
MKUDLL	-.16	-.00	-.05	.01	-.00	-.00	.00	-.45	.00	-.11
MKUPAL	.15	.11	-.05	.13	-.11	-.03	-.55	-.12	-.06	-.29
MKUPRN	-.00	.18	-.03	.01	.09	-.01	-.43	-.04	-.05	-.26
MKUGRP	.36	.00	.07	-.02	-.01	-.11	.21	.08	.16	.02
MPCALN	-.63	-.00	.03	-.03	.10	-.11	.09	-.17	.02	-.06
MPCDUS	.05	.04	-.03	.07	.18	-.12	-.02	.04	.60	-.08
MPCDMN	.16	.00	-.05	-.08	.13	.02	-.05	-.42	.15	.05
MPCKRS	-.11	-.01	.02	.03	.00	.05	-.02	.15	.57	-.05
MPGHCR	.10	-.01	.01	.14	.08	.01	-.07	-.18	.40	.19
MPGVPU	-.03	.00	-.11	-.09	.02	.23	-.13	-.18	.03	.22
MPGVCN	.01	.02	.02	-.10	.09	.00	.18	-.35	.29	-.10
MBAU10	-.07	.07	.07	.01	.65	.06	-.02	-.00	-.06	.06
MBAP20	.11	.03	-.05	.10	.64	.04	.00	-.00	-.11	.03
MBAU20	-.04	.01	-.06	-.04	.55	.05	-.05	.17	-.08	-.10
MBAP10	.14	-.01	-.00	.05	.55	.11	-.11	-.01	-.00	.02
MBAOKO	.08	-.12	-.00	.17	.32	.16	-.14	-.02	-.01	-.08
MBAU2Z	.04	-.04	-.10	-.00	.44	.10	-.11	-.00	-.25	.21
MBAP2Z	-.50	-.04	-.01	.10	.29	-.01	.07	.10	-.16	-.13
MBAG1Z	-.16	.10	.02	-.12	.60	-.09	.04	.05	-.03	.00
MBAU1Z	-.33	-.01	.01	.00	.55	-.14	.06	.01	-.06	-.19
MBAP1Z	.16	-.01	-.06	.01	.45	.01	-.10	.02	.05	.01

Pretpostavlja se kako varijancu testova za procjenu ove dimenzije pretežno objašnjavaju dvije komponente; jedna, koja tradicionalno pripada području koordiniranog kretanja, i druga, koja opisuje efikasnost ispitanika, dakle brzinu ili "lakoću" kojom je u stanju izvesti zadano kretanje. Kolikogod je kompleksnost trajektorija gibanja, zaključujući po projekcijama testova na I. faktor, uočljivija karakteristika ove dimenzije, temeljna osobina joj je efikasnost izvođenja. To vrijedi i za zadatke u kojima se radi o jednostavnijem tipu rada, alternativnim pokretima velike frekvencije, kao i za zadatke u kojima se postavljaju kompleksni zahtjevi pred ispitanika.

Na prvi pogled čini se da je prisustvo brzine artefakt načina prikupljanja podataka. Podrobnija analiza ukazuje na to da efikasno odvijanje radnje, definirane prethodno formiranim programima, vjerojatno zavisi od sposobnosti proprioceptivne regulacije tonusa, izražavanja funkcionalne sinergije i biomehaničke kvalitete zglobova. Ukoliko ispitanik ne posjeduje te sposobnosti razvijene u dovoljnoj mjeri rezultat će biti slab. Dakle, zadaci bilo koje vrste, i kompleksni i jednostavni, bit će efikasnije izvedeni što je ispitanik više sposoban "spustiti se" na onaj nivo regulacije, koji mu osigurava efikasnije odvijanje radnje.

Prema tome, može se zaključiti da se u I. faktoru radi o koordinaciji uvjetovanoj efikasnim funkcioniranjem mehanizma sinergijske regulacije i regulacije tonusa. Akcent je na regulaciji tonusa, koja je bitno u svim onim životnim situacijama kojima je cilj provođenje nekog, ili nekih motoričkih programa rada. Te programe neophodno je prije početka izvođenja formirati. Dakle, radi se o **EFIKASNOM ODVIJANJU KOORDINIRANIH POKRETA, DEFINIRANIH PRETHODNO FORMIRANIM CJELOVITIM PROGRAMIMA.**

Saturacije i korelacije testova s I. faktorom, kao i korelacije I. faktora s ostalim faktorima, pokazuju kako je ova sposobnost važna u gotovo svakom tipu motoričkog rada.

Ako se napravi pregled (dostupnih) istraživanja motoričkih sposobnosti, može se najprije uočiti presudna uloga načina formiranja baterije mjernih instrumenata na konačnu strukturu faktora dobivenih na temelju takvih baterija. Ovaj zaključak posebno vrijedi za dimenzije slične I. faktoru, jer stabilnost takve dimenzije u velikoj mjeri ovisi od instrumentarija za njegovu procjenu. Vjerojatno nije previše slobodno zaključiti kako se

egzistencija ove dimenzije nije mogla ni naslutiti u ogromnom broju istraživanja s izuzetno malim baterijama motoričkih testova, kao i s nespretno složenim baterijama testova.

To se događa zato što, u onim slučajevima kad je broj instrumenata malen, ili su kombinirani s drugima, koji ne pripadaju tom segmentu motoričkog prostora, dolazi do različitog kombiniranja dijelova varijanci testova, i do najraznovrsnijih, specifično strukturiranih faktora. Otuda u literaturi velik broj faktora koji se pripisuju potprostoru koordinacije.

Ovdje je korisno navesti revijalni rad Procházke (1970), koji se upustio u sumiranje rezultata većeg broja istraživanja tzv. spretnosti, na temelju kojih navodi slijedeće faktore: ravnoteža, orijentacija tijela u prostoru, koordinacija pokreta više udova, koordinacija aktivnosti velikih mišićnih skupina cijeloga tijela, mala motorika (spretnost), diferencijacija i reprodukcija vremenske i ritmičke strukture pokreta, diferencijacija i reprodukcija pravca, brzine i amplitude pokreta i diferencijacija i reprodukcija mjere napetosti mišića. Rad možda ne bi izazvao pažnju da Procházka ne navodi čak 145 referenci na kojima bazira svoje tumačenje koordinacije.

Tabela 4: Faktorska struktura varijabli

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10
MFLPRR	-.20	.80	-.06	.32	.14	.04	-.10	-.17	.11	-.03
MFLPRT	-.03	-.74	.09	-.05	-.09	-.18	.19	-.00	-.09	-.07
MFLISK	.25	-.43	-.02	.02	-.09	-.16	.23	.08	-.00	.17
MFLPRD	-.10	.69	-.09	.40	.16	.11	-.12	-.14	.01	.01
MFLBOS	-.08	.26	-.07	.83	.04	-.00	-.10	.01	.01	-.09
MFLCES	.02	.24	-.05	.84	.01	.05	-.03	-.01	.05	-.03
MFLPRK	-.07	.77	-.07	.20	.11	.02	-.22	-.07	.10	.05
MFLUPO	.03	-.79	.02	-.01	-.12	.00	.18	.02	-.05	-.05
MBPDRD	.04	-.06	.80	.01	-.11	-.19	.12	.13	-.05	.09
MBPLRD	.08	-.05	.83	-.10	-.12	-.17	.15	.19	-.11	.03
MBPDRN	.05	-.05	.79	-.08	-.19	-.21	.17	.23	-.04	.04
MBP2RD	.03	-.03	.78	-.14	-.10	-.22	.15	.17	-.07	.04
MBPDNN	.32	-.09	.43	-.09	-.09	-.03	.20	.29	-.13	.18
MBPDNT	-.21	.00	.41	-.13	-.08	-.24	.26	.20	.03	.06
MBPLD3	.27	-.00	.72	-.07	-.20	-.29	.19	.18	-.09	.05
MBFTAP	-.55	.05	-.19	.14	.15	.54	-.29	-.30	.34	.00
MBFTAN	-.58	.08	-.22	-.00	.18	.32	-.38	-.31	.26	-.04
MBFTA2	-.43	.13	-.15	.07	.15	.67	-.23	-.19	.18	-.10
MBFAZ	-.64	.10	-.17	.05	.21	.46	-.35	-.29	.22	.00
MBFKRR	-.56	.05	-.23	.08	.19	.37	-.35	-.16	.07	.21
MBFKRN	-.18	-.00	-.28	.07	.19	.37	-.41	-.17	.32	.08
MKRPLH	-.00	.02	-.28	.06	.21	.79	-.19	-.28	.01	-.00
MKRP3R	-.00	.08	-.25	.13	.22	.75	-.19	-.29	-.08	-.03
MKRPUK	.37	-.10	.24	-.10	-.19	-.53	.22	.47	.00	-.02
MKRBNR	-.49	.10	-.22	.06	.19	.59	-.18	-.48	-.08	-.03
MKRBUB	-.37	.07	-.35	.07	.19	.71	-.25	-.36	.05	-.21
MBKTVP	.49	-.11	-.04	-.05	-.13	-.08	.44	.19	-.15	.16
MBKRLP	.51	-.06	.20	-.39	-.25	-.29	.39	-.51	-.11	-.02
MBKPIS	.33	-.11	.27	-.27	-.36	-.27	.68	.27	-.11	.06
MBKPOP	.21	-.16	.06	.00	-.17	-.09	.73	.04	-.06	-.18
MBKLIM	.22	-.02	.28	-.25	-.24	-.29	.50	.45	.08	-.03
MBKS3L	.45	-.14	.05	-.16	-.23	-.05	.48	.44	-.23	-.01
MKAAML	-.23	.07	-.26	.14	.18	.37	-.25	-.74	-.02	-.02
MKAORE	-.27	.01	-.25	.01	.23	.38	-.19	-.71	.07	-.02
MKAVLR	.42	-.05	.24	-.05	-.19	-.31	.31	.77	-.01	.00
MKAZON	-.56	.10	-.06	.09	.23	.16	-.10	-.48	.12	-.17

Tabela 5: Faktorska struktura varijabli - nastavak

	F-1	F-2	F-3	F-4	F-5	F-6	F-7	F-8	F-9	F-10
MKTOZ	.52	-.19	.28	-.10	-.21	-.18	.48	.43	.10	.04
MKTUBL	.37	-.08	.13	-.12	-.23	-.28	.40	.48	-.17	.37
MKTKK3	.06	-.31	.20	-.22	-.06	-.20	.52	.22	.01	.20
MKTPR	.23	-.14	.09	-.21	-.23	-.16	.66	.07	.01	.01
MKLSNL	.39	-.06	.16	-.00	-.25	-.23	.36	.73	-.17	.00
MKLV OV	-.05	-.02	.25	-.07	-.19	-.36	.36	.26	-.21	.43
MKLULK	.20	-.06	.17	.12	-.27	-.30	.56	.30	-.05	.41
MKLPHV	-.23	.15	-.15	.06	.24	.23	-.58	-.43	.09	-.17
MAGOSS	.40	-.08	.15	-.04	-.22	-.04	.53	.36	-.11	-.23
MAGTUP	.46	-.07	.23	-.15	-.17	-.15	.36	.49	.03	-.24
MAGKUS	.71	-.14	.10	-.11	-.23	-.19	.29	.40	-.05	-.09
MAGONT	.49	-.23	.24	-.16	-.27	-.23	.48	.36	.06	.12
MRESTE	.38	-.10	.20	-.13	-.27	-.26	.43	.39	-.11	-.08
MREL20	-.33	.04	-.19	.00	.18	.26	-.14	-.59	.15	.01
MRECOR	.54	-.04	.11	-.06	-.27	-.28	.12	.39	-.08	-.05
MREPOL	.66	-.23	.18	-.14	-.27	-.15	.58	.24	-.09	.03
MRES DN	-.44	.16	-.19	.26	.25	.31	-.34	-.45	.13	-.05
MKUDLL	-.31	.05	-.19	.07	.15	.19	-.21	-.53	.02	-.15
MKUPAL	-.00	.22	-.17	.20	.04	.15	-.59	-.26	-.03	-.40
MKUPRN	-.14	.29	-.17	.11	.24	.17	-.54	-.24	.00	-.35
MKUGRP	.46	-.09	.21	-.08	-.17	-.26	.37	.32	.05	.08
MPCALN	-.65	.06	-.06	.02	.22	.04	-.12	-.33	.09	-.01
MPCDUS	-.05	.06	-.07	.18	.26	.01	-.13	.00	.61	-.03
MPCDMN	-.04	.03	-.16	.00	.24	.19	-.19	-.42	.16	-.01
MPCKRS	-.15	-.00	-.00	.12	.10	.11	-.11	.08	.60	.00
MPGHCR	-.06	.01	-.07	.24	.19	.12	-.16	-.19	.45	.18
MPGVPU	-.19	.03	-.23	-.00	.16	.33	-.24	-.30	.10	.15
MPGVCN	-.10	.02	-.04	-.02	.18	.12	.00	-.32	.26	-.09
MBAU 10	-.22	.16	-.07	.08	.67	.20	-.21	-.20	.07	.01
MBAP20	-.02	.13	-.17	.15	.63	.16	-.15	-.16	-.00	-.02
MBAU20	-.11	.09	-.14	-.00	.54	.15	-.18	-.03	.01	-.13
MBAP10	-.02	.07	-.13	.11	.58	.23	-.24	-.17	.10	-.04
MBAOKO	-.05	-.02	-.13	.21	.38	.27	-.27	-.18	.09	-.13
MBAU2Z	-.07	.02	-.20	.02	.44	.17	-.18	-.16	-.13	.14
MBAP2Z	-.47	.05	-.09	.10	.33	.08	-.10	-.11	-.05	-.10
MBAG1Z	-.22	.15	-.04	-.06	.58	.00	-.09	-.08	.03	.00
MBAU1Z	-.36	.08	-.07	.04	.56	.01	-.13	-.17	.03	-.17
MBAP1Z	.03	.04	-.14	.06	.46	.12	-.18	-.08	.12	-.02

Kao što je vidljivo iz navedenog spiska faktora, teško je učiniti komparaciju I. faktora s bilo kojim od navedenih Procházkinih faktora. Osim toga, Procházka ne daje potpune podatke o načinu provedbe i primjenjenoj metodologiji istraživačkih radova koje koristi. Posebno mjesto u ovom radu zaslužuju neka istraživanja jugoslavenskih autora, koji su se koristili opsežnim baterijama mjernih instrumenata, s odgovarajućim brojem entiteta.

U istraživanju Kurelića, Momirovića, Stojanovića, Šturma, Radojevića i Viskić-Štalec (1975) krenulo se od

potrebe da se faktori motoričkih sposobnosti, dobiveni u dotadašnjim jugoslavenskim i stranim istraživanjima, provjere na većim uzorcima, definiranim po spolu i dobi. Autori objašnjavaju da se izolirani faktori motorike nisu mogli objasniti fenomenološki kako je to bilo uobičajeno u dotadašnjoj praksi, nego su se odlučili za drugačiji pristup u interpretaciji, baziran na operacijskoj arhitektici kretnog akta kao funkcionalnog sistema, što ju je postavio Bernštajnov sljedbenik - Anohin. U prostoru 22 testa brzine, preciznosti, ravnoteže, pokretljivosti i koordinacije,



ekstrahirana su samo dva faktora. Očigledno je došlo do veće kondenzacije varijanci testova i formiranja dimenzija višeg reda, zbog, po mišljenju autora, primjene kriterija ekstrakcije latentnih dimenzija.

Za dvije ekstrahirane dimenzije, dimenziju mehanizma strukturiranja kretanja i dimenziju mehanizma sinergetske automatizacije i regulacije tonusa, autori misle da je odgovoran generalni faktor centralne regulacije kretanja (integracije, regulacije i kontrole).

I. faktor najbliži je drugom faktoru iz tog istraživanja, jer, prvo, očigledno pripada mehanizmu regulacije kretanja; drugo, I. faktor, kao i navedeni faktor, integrira dijelove varijanci i motorički kompleksnih instrumenata u bateriji i testova brzine alternativnih pokreta, pa čak i nekih testova ravnoteže sa zatvorenim očima. Koji je zajednički generator varijanci moguć u tako heterogenih testova? Autori navode da *"faktor sinergističkog automatizma i regulacije tonusa (SRT) ima za osnovu proces reaferencije u regulaciji tonusa određenih mišićnih skupina i mehanizam za kontrolu relaksacije antagonista prilikom izvođenja bilo kojih cikličkih ili pseudocikličkih pokreta"* (str. 143). Smatraju ga hijerarhijski podređenim faktoru strukturiranja kretanja, od kojeg osim toga ima uži opseg varijance, koja se ne mijenja u toku razvoja čovjeka.

Nakon navedenog istraživanja na Fakultetu za fizičku kulturu u Zagrebu, veća grupa autora pokušala je popraviti prvenstveno metrijske karakteristike motoričkih instrumenata, jer su dotad ispitanici mjereni samo jedanput jednim instrumentom, pa se zbog nestabilnosti faktora dobivenih u dotadašnjim istraživanjima počeo tražiti u metričkim karakteristikama motoričkih testova. Osim toga, pomoću šire baterije instrumenata, pokušale su obuhvatiti dimenzije prvog reda koje su se prethodno pojavljivale u istraživanjima jugoslavenskih i stranih autora, kako bi se dokazala hijerarhijska struktura motoričkih sposobnosti. Bila je formirana baterija od 110 testova motoričkih sposobnosti. Iz podataka prikupljenih tom velikom baterijom proizašao je čitav niz radova (pa i ovo istraživanje), a rezultati tih radova posebno su interesantni, s obzirom na cilj ovog istraživanja, jer je moguće pratiti kako su se izmjene na bateriji i metodologiji obrade odrazile na strukturu dimenzija.

A. Hošek (1975) faktorizira samo 37 testova koordinacije iz te velike baterije. Prije od šest ekstrahiranih faktora, što je po pozicij testova najbliži I. faktoru, autorica interpretira kao faktor *"odgovoran za sposobnost formiranja i realizacije izrazito kompleksnih, cjelovitih programa kretanja, za koje je presudna funkcija kortikalnih regulacionih mehanizama za formiranje, a subkortikalnih za realizaciju programa"* (str. 151). Autorica misli kako je blizak generalnom faktoru koordinacije, iako nije kolinearan s njim.

S. Horga (1976) faktorizira istu bateriju od 37 testova koordinacije. Peti faktor, prema poziciji testova koordinacije, sličan je I. faktoru. Autorica ga određuje kao centralni faktor koordinacije. Uočava u zadacima barem dva, bilateralno smještena ekstremiteta ili cijelo tijelo. Kako su bilateralni dijelovi tijela inervirani od parno smještenih struktura, tj. reprezentirani u suprotnim hemisferama kore velikog mozga, za uspješnost izvođenja odgovorna je integrirajuća i koordinirajuća funkcija motoričke kore obje hemisfere. Usklađivanje se odvija na kortikalnoj i supkortikalnoj razini. Supkortikalni integrativni mehanizam, koji regulira bilateralni kortikalni eferentni output, najvjerojatnije je smješten u retikularnom području. Zbog toga što je potrebno prije izvođenja zadatka učiniti kompletan motorički program, koji se više ne može korigirati kada realizacija zadatka jednom započne, može se pretpostaviti i relativno veliko sudjelovanje procesora za simultanu obradu podataka (Kirby, Das i Jarman, 1975). Također je važna sposobnost zaustavljanja već započetog pokreta ili strukture pokreta ili inhibiranje pokreta za koji postoji urođena tendencija da se izvede zajedno s nekim drugim pokretom. Ova sposobnost u suštini zavisi od brzine izmjene programa u nekoj motoričkoj strukturi CNS, a najvjerojatnije onoj supkortikalno smještenoj, koja integrira rad obje hemisfere. Dakle, manifestacije su ove latentne dimenzije regulirane na nekoliko hijerarhijski smještenih nivoa u CNS-u, pa otuda i njegova sličnost s generalnim faktorom koordinacije.

Oba rada izvrstan su primjer za to kako izmjena količine informacija, na primjer sužavanjem baterije, može dovesti do "zavođenja" istraživača na pogrešan put u interpretaciji. Već je samo dodatak testova brzine frekvencije bacio drukčije svjetlo na strukturu faktora. Dok je u radovima te dvije autorice bilo logično zaključiti kako se radi o dimenziji hijerarhijski nadređenoj ostalim faktorima koordinacije, dodatak testova brzine, ravnoteže i dr. usmjerava interpretaciju prema nižem nivou regulacije. U sva tri rada, u radovima Hošekove, Horge i ovom radu, isti testovi koordinacije definiraju faktor. Testovima koordinacije pridružili su se u ovom radu testovi frekvencije pokreta, pa čak i neki testovi ravnoteže, što je bilo presudno za konačnu interpretaciju faktora.

U radu Gredelja, Metikoša, Hošekove i Momirovića (1975), npr. premda su izolirana čak 24 faktora na kompletnoj bateriji od 110 testova, ni takva, a niti slična dimenzija nije izolirana. Prva dimenzija iz tog istraživanja, što su je autori definirali kao jedan od generalnih faktora, a nazvali je brzo izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka, za koju je potrebno brzo shvaćanje i sposobnost brze analize motoričkog zadatka, tzv. motorička inteligencija, razdvojila se na dva faktora u ovoj analizi: I. i VII. faktor.

Još 1975. godine M. Mejovšek je zaključio (na istom uzorku ispitanika), kako podjela na jednostavne i složene

testove, prema biomehaničkim kriterijima, nije u skladu s podjelom što bi ju trebalo učiniti na osnovi složenosti protoka informacija. Različiti motorički zadaci mogu se klasificirati prema omjeru informacijske (ideo) i energetske komponente, kaže M. Mejovšek, jer postoje velike razlike između pojedinih motoričkih zadataka u odnosu na stupanj sudjelovanja komponenti. U prvim fazama usvajanja motoričkog zadatka informacijska komponenta ima znatno veći značaj od energetske, koja počinje dominirati tek nakon što je motorički program formiran. Baš u informacijskoj komponenti (ideo) autor traži vezu između motoričkog i kognitivnog područja, jer svaki motorički zadatak sadrži informacijsku komponentu.

U nekim testovima na I. faktoru sudjelovanje ideo komponente sigurno je znatno. Stoga nije opravdano zadatke mjernih instrumenata za procjenu I. faktora promatrati isključivo s biomehaničkog stajališta, jer bi teško takav pristup doveo do rješenja problema.

Mejovšek npr. promatra složene motoričke testove s obzirom na brzinu izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, i traži njihovu povezanost s kognitivnim testovima. Ustanovio je kako postoji srednje visoka pozitivna povezanost između ovih skupova, što pripisuje sudjelovanju kognitivnih procesa u brzini uviđanja motoričkih problema i brzini učenja motoričkog zadatka. Misli kako nije zanemariv niti udio intelektualne aktivnosti u izvođenju složenih motoričkih zadataka, što se manifestira u efikasnoj kontroli izvođenja pokreta zadanim redoslijedom. *"Složeni motorički zadaci u informacijskom smislu stimuliraju protok informacija djelomično i na kognitivnoj razini, što se zatim manifestira u većoj povezanosti s kognitivnim varijablama"* (str. 308).

Iz svega rečenog očito je, dakle, da dimenziju tipa I. faktora nije moguće komparirati čak niti s faktorima iz istraživanja koja su proistekla iz istih osnovnih podataka, dakle na istim ispitanicima, ukoliko su napravljene izmjene u širini baterije. Svi navedeni rezultati ukazuju na izuzetnu ulogu što je način formiranja baterije ima u definiranju motoričkih faktora.

### 3. 2 Drugi faktor

Dobivena je sasvim jednostavna struktura drugog faktora, kao što je hipotezom bilo predviđeno. To je prvi od ukupno dva hipotetska bloka koji su istraživanjem potvrđeni. Očigledno se radi o čistoj dimenziji FLEKSIBILNOSTI, jednoj od jednostavnijih motoričkih sposobnosti užeg opsega. Definišu je mjere za procjenu maksimalne amplitude pokreta (MFLUPO, MFLPRR, MFLPRT, MFLPRK, MFLPRD i MFLISK). Dobivena je jednostavna struktura vektora svih ovih testova osim posljednjeg (MFLISK), koji očigledno nije jednofaktorski test. Svi navedeni testovi

imaju korelacije od 0.70 do 0.80 s ovim faktorom. Prema tome, radi se o testovima visoke faktorske valjanosti.

Ova dimenzija nema izrazitu korelaciju ni sa jednom od ostalih ekstrahiranih dimenzija. Najveća veza (0.17) dobivena je s IV. (specifičnim faktorom fleksibilnosti kukova) i VII. (faktorom lokomocije) faktorom, dok je s ostalima u još nižoj ili nultoj vezi. To je dokaz kako se radi o dimenziji užeg opsega, jedinstvenoj i relativno samostalnoj, toliko koliko neka motorička dimenzija uopće može biti samostalna.

Fleksibilnost kao dimenzija dokazana je u mnogobrojnim istraživanjima. Nije međutim sigurno diferencira li se ona uistinu na faktore nižeg reda još užeg opsega, s obzirom na broj obuhvaćenih zglobova i pripadnih mišićnih skupina. Također je dokazano kako fleksibilnost utječe na druge motoričke dimenzije.

Hempel i Fleishman (1955) topološki diferenciraju dimenzije fleksibilnosti. Fleishman (1964) dijeli fleksibilnost na dosežnu i dinamičku (definiranu brzinom kretanja). Kos (1965) je dijeli na apsolutnu i relativnu, a kasnije (1966) na dinamičku i statičku. Zaciorskij (1966) je dijeli na aktivnu i pasivnu.

Harrisova (1969) istražuje fleksibilnost čak s devet faktorskih solucija, a objašnjava postojanje 12 dimenzija fleksibilnosti, komparabilnih u svih devet faktorskih solucija, izdiferenciranih na osnovi aktivnih zglobova ili dijelova tijela. Autorica zaključuje kako je fleksibilnost strukturirana prema segmentima tijela koji se upotrebljavaju, kako se ne radi o jednoj općoj karakteristici ljudskog tijela, kako među antagonističkim "zglobnim" akcijama nema povezanosti, te da su antropometrijske mjere nekorelirane s fleksibilnošću zglobova.

Agrež (1972) utvrđuje kako se gibljivost može predviđeti sa 78% na osnovi samo dvije mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta. Dobiva negativnu parcijalnu korelacijsku vezu između longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i gibljivosti. Agrež (1973) pokušava parcijaliziranjem morfoloških mjera "očistiti" dimenzije fleksibilnosti, pa ih imenuje kao fleksibilnost nogu i fleksibilnost trupa i nogu, a dopušta još finiju diferencijaciju s obzirom na zglobove i mišiće.

Agrež (1976) zaokružuje svoja istraživanja gibljivosti jednim opsežnim istraživanjem, najopsežnijem na jugoslavenskoj populaciji. Njegovi zaključci su slijedeći: primarni izvor varijabiliteta fleksibilnosti predstavlja mehanizam za regulaciju mišićnog tonusa; sekundarni generator je integrativno djelovanje mehanizma za strukturiranje kretanja i regulaciju energije; uloga tonične regulacije izražava se prije svega u završavanju djelovanja perifernih dijelova lokomotornog aparata, koji omogućuje optimalnu realizaciju kompleksnih motoričkih programa s obzirom na energetske komponente. Od morfoloških mjera na fleksibilnost

prije svega utječe longitudinalna dimenzionalnost kostura, volumena i mase tijela.

Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskić-Štalec (1975) interpretiraju dimanziju u čijem sklopu su testovi fleksibilnosti (ali i testovi brzine unilateralnog tipa pokreta, te statičke ravnoteže i ravnoteže sa zatvorenim očima), kao dimenziju za koju je odgovoran mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa.

Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975) diferenciraju fleksibilnost od dosežne fleksibilnosti. Analizirajući relacije mjera fleksibilnosti i mjera ostalih motoričkih sposobnosti, Agrež (1975, 1976) dokazuje egzistenciju samostalne dimenzije fleksibilnosti, značajno povezane s mjerama koordinacije i repetitivne statičke snage, koje mogu biti maskirane djelovanjem morfoloških dimenzija. Marić (1976) i Volčanšek (1976) potvrđuju rezultate Agreža. Gredelj (1976) prije i poslije parcijalizacije morfoloških dimenzija ekstrahira faktor fleksibilnosti, određen testovima statičke gibljivosti, u kojima se registrira veličina amplitude pokreta. Zaključuje kako se nakon parcijalizacije dobiva još bolja struktura faktora fleksibilnosti, te da je to dokaz kako se radi o sposobnosti zasnovanoj na funkciji uređaja za regulaciju tonusa, a morfološke karakteristike javljaju se samo kao prigušivači djelovanja mehanizma o kojem ovisi fleksibilnost. Ivančević (1982) je dobila također dimenziju fleksibilnosti. Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman (1982) konfirmativnom faktorskom analizom dobivaju faktor fleksibilnosti, a eksplorativnom faktorskom analizom faktore fleksibilnosti trupa i fleksibilnosti ekstremiteta u proksimalnim zglobovima. Petrović, Momirović i Hošek (1982) taksonomskom analizom izoliraju takson koji zavisi od topoloških faktora fleksibilnosti. Momirović, Hošek, Metikoš i Hofman (1984) taksonomskom analizom dobivaju generalnu taksonomsku dimenziju fleksibilnosti i potfaktor fleksibilnosti pokreta koji se izvode u frontalnoj ravnini i čiji je ishod relativno nezavisan od dužine poluga, te posebnu dimenziju što diferencira entitete s brzim, snažnim i fleksibilnim pokretima nogu. J. Gošnik-Oreb (1985) razlikuje jednozglobnu i višezglobnu gibljivost tijela.

U ovom istraživanju, od svih navedenih faktora dobivena je jedino diferencijacija na fleksibilnost i dosežnu fleksibilnost, izdvojenu kao IV. faktor.

### 3.3 Treći faktor

Treći faktor definiran je kao BRZINA JEDNOSTAVNIH POKRETA. Nesumnjivo egzistira u prostoru motoričkih sposobnosti i ima sasvim jednostavnu strukturu, pa je i u ovom bloku potvrđena hipoteza o egzistenciji faktora. To je drugi i posljednji potvrđeni hipotetski faktor, od ukupno 15 predviđenih istraživanjem. Koreliran je najviše s onim faktorima što ih definiraju testovi u kojima je efikasnost

ispitanika definirana kao vrijeme izvođenja zadatka, bez obzira na to što je cilj zadatka drukčiji.

Odlični predstavnici ovog faktora su testovi MBPLRD, MBPDRD, MBP2RD, MBPDRN i MBPLD3. Jednofaktorski su testovi, visoko korelirani s trećim faktorom (od 0.72 do 0.83). Slabiji su predstavnici ovog faktora testovi MBPDNN i MBPDNT, koji su kompleksni, višefaktorski testovi.

Brzina kao sposobnost izražena je, više ili manje, u gotovo svakom tipu rada. Otuda niže, značajne korelacije velikog broja testova s ovim faktorom. Brzina nije prisutna jedino u zadacima testova za procjenu fleksibilnosti i preciznosti.

Faktor bolje objašnjavaju mjere brzine gornjih ekstremiteta. Razlog vjerojatno leži u ulozi ruke tokom evolucije čovjeka. Za donje ekstremitete pokreti brzine predstavljaju dijelom i koordinacijski problem, posebno kad se uzme u obzir i način mjerenja. To se i odrazilo na varijancu testova brzine donjih ekstremiteta, što je oni gotovo ravnoopravno dijele s I. faktorom.

Iako radovi istraživača koji su se bavili dimenzijom brzine datiraju još od početka stoljeća (McCloy, 1934), teško je napraviti točnu klasifikaciju faktora što su se javljali pod pojmom brzine.

Moguće je napraviti grubo razgraničenje na faktor brzine, podijeljen u prostoru nižeg reda na brzinu jednog pokreta i brzinu pokreta u tempu, tj. frekvenciju serije jednostavnih pokreta. Nije sigurna egzistencija samostalnih faktora brzine pojedinih dijelova tijela.

Od svih mogućih faktora, koje su dobili drugi autori, u ovom istraživanju ekstrahiran je kao samostalna dimenzija faktor jednokratnih, jednostavnih brzih pokreta.

Dimenziju jednostavne brzine postalo je moguće dokazati tek s pojavom elektronske aparature. Do šezdesetih godina nije ni bilo moguće mjeriti takvu dimenziju onako kako se danas mjeri. Prije toga brzina je mjerena tapinzima i sličnim testovima, ali u njima više sudjeluje komponenta izmjene smjera i zaustavljanja od komponente maksimalne brzine pokreta. Još prije toga, brzina je mjerena određivanjem vremena reakcije na svjetlosni ili zvučni podražaj.

Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975) diferenciraju brzinu rješavanja kompleksnih motoričkih problema od brzine jednostavnih pokreta i frekvencije jednostavnih pokreta.

Hofman (1975) utvrđuje vezu između skupa testova nestereotipnih, jednostavnih pokreta i ostalih motoričkih testova. Misli kako je za prvi par odgovoran mehanizam strukturiranja kretanja i mehanizam regulacije intenziteta eksitacije, a za drugi par kanoničkih faktora mehanizam efikasne i pravovremene mobilizacije mišićne sile, uz sudjelovanje mehanizma strukturiranja kretanja.

Gredelj (1976) i prije i poslije parcijalizacije morfoloških mjera dobiva faktor brzine jednostavnih pokreta. Autor misli kako se radi o latentnoj dimenziji specifične, relativno jednostavne regulacije, a to potvrđuje korelacijama s ostalim primarnim motoričkim sposobnostima. "Rezultat na ovom faktoru prvenstveno ovisi o regulaciji tonusa antagonista, koja omogućava da se kod balističkog pokreta ekstremitetom početni impuls dobije na račun nagle relaksacije prethodno maksimalno kontrahiranih antagonista. Interesantno je da su s ovim faktorom u visokim korelacijama sve mjere jednostavne brzine, izuzev mjere brzine pokreta nogom. To je vjerojatno u vezi s neuobičajenim pokretima koji su uključeni u zadacima brzine nogu, ali i s drugačijim tipom akcije antagonista" (str. 119).

Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman (1982) konfirmativnom i eksplorativnom faktorskom analizom izoliraju faktor brzine pokreta. Brzina se pojavljuje i u radovima koji primjenjuju taksonomsku analizu (Momirović, Hošek, Metikoš i Hofman, 1984).

Ismail i Gruber (1967) ne dobivaju značajnu vezu između intelektualnog nivoa i brzine pokreta.

M. Mejovšek 1975. god. piše: "Na varijancu postignuća u testovima jednostavne brzine dominantan utjecaj imaju regulacioni mehanizmi razine ekscitacije u pretežno subkortikalnim centrima, od čijeg stupnja ekscitacije direktno zavisi aktivacija motoričkih jedinica u efektoru" (str. 11), i "Koji su mehanizmi odgovorni za nivo ekscitabilnosti centralnog nervnog sustava nije još u potpunosti objašnjeno, ali se smatra da osnovnu ulogu imaju neke subkortikalne strukture, a poseban značaj pridaje se funkciji retikularne formacije u facilitacijskom djelovanju na areale kore velikog mozga." (str. 14).

Autor dalje objašnjava kako je brzina determinirana centralnim faktorima (misli se na opće stanje CNS-a, a naročito na funkcionalne osobine kinetičkih centara). Kinetički centri imaju zadatak maksimalne brzine emitiranja signala u efektore što se gibaju, kako bi se to gibanje moglo izvesti maksimalno brzo. Periferni faktori su od minornog značaja (propustljivost sinaptičkih barijera, propustljivost nervnih putova, transmisija signala na neuromuskularnoj ploči, funkcionalno stanje mišića i dužina poluga ekstremiteta).

Opsežno istraživanje brzine u sportu napravio je 1980. god. Milišić. Autor navodi, na osnovi pregleda literature, kako se brzina kao psihofizičko svojstvo javlja u tri osnovna oblika: latentno u vremenu motoričke reakcije, brzini pojedinačnog pokreta i frekvenciji pokreta. Te oblike naziva "čistim" zbog toga što su to jedini oblici brzine što se javljaju samostalno. Ostali oblici izražavanja brzine javljaju se u kombinaciji s drugim fizičkim svojstvima, u zavisnosti od sportske grane ili discipline. Milišić navodi radove niza autora, koji su pronašli nezavisnost faktora brzine reakcije i faktora brzine pokreta, između ostalog rad

Gorožanina i Federova (1973), koji tvrde da ne postoji jedinstveni mehanizam, što bi obuhvatio brzinu svih mogućih pokreta čovjeka, tj. da ne postoji opći faktor brzine. Istraživanje su koncipirali s obzirom na broj zglobova koji sudjeluju u pokretima.

Zaciorskij i Sergienko (1975; prema Milišiću) su na blizancima utvrđivali utjecaj naslijeđa i sredine na razvijanje motoričkih osobina. Utvrdili su kako na razvoj latentnog vremena nervno-motoričke reakcije uglavnom utječu nasljedni faktori, dok je za brzinu pojedinačnog pokreta utvrđena zavisnost od nasljednih faktora i faktora sredine. Za frekvenciju pokreta nađeni su vrlo niski koeficijenti nasljednosti, što ukazuje na potencijalnu mogućnost razvoja ove sposobnosti.

Zaciorskij i Godik (1966; prema Milišiću) istakli su četiri forme izražavanja brzine: vrijeme reakcije, vrijeme pojedinačnog pokreta, maksimalnu frekvenciju pokreta i brzi početak pokreta. Ustanovili su kako druga i četvrta forma umjereno zavise jedna od druge, dok su ostale nezavisne.

#### 3.4 Četvrti faktor

Ovaj faktor definiran je maksimalnim projekcijama samo dva teksta: MFLBOS i MFFLCES. Kako se radi o jednofaktorskim testovima, visoko su saturirani s četvrtim faktorom. Koleracije oba testa s faktorom iznose 0.84. Osim njih, još nekoliko testova ima slabije, nedominantne projekcije na ovaj faktor, MBKRLP i MKLULK. S ovim faktorom slabo su saturirani i svi testovi fleksibilnosti koji su formirali II faktor.

Čeoni i bočni raskorak specifična su dva testa RASTEZLJIVOSTI ADUKTORA ZADNJE LOŽE BUTA. Teško je pretpostaviti kako je u cijeloj bateriji od 74 testa došlo je do diferencijacije na topološke faktore baš u fleksibilnosti. Pitanje je radi li se o diferenciranju s obzirom na funkcionalnu specifičnost testova ili je razlog odvajanju ovog faktora kao samostalne dimenzije to što varijanta tih testova sadrži i jednu nemotoričku dimenziju, longitudinalnu dimenzionalnost skeleta. U prilog posljednjem govori prisustvo testova MBKRLP, MKLULK, MFLPRD i drugih u kojih je za izvođenje zadatka značajna dužina kosti skeleta.

Četvrti faktor najbliži je, i to podjednako, II. (fleksibilnost) i IX. (preciznost) faktoru. Premda kosinusi kutova nisu osobito visoki (0.17), najveći su od svih što ih ima s ostalim faktorima. Međutim, testovi čeona i bočna špaga samo manji dio svoje varijance dijele s II. faktorom - definiranim kao fleksibilnost (0.11, 0.12).

Samo manji broj istraživača, kao što su npr. Fleishman (1964), Kos (1965) i Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975) i drugi spominje dimenziju koja bi mogla biti ekvivalentna IV. faktoru. Gredelj i sur. (1975) su sličnu dimenziju

nazvali dosežna gibljivost. Autori kažu kako "u onoj mjeri u kojoj kovarijabilitet ovih i sličnih testova ne ovisi od longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, ovisi vjerojatno od nekog topološki definiranog faktora fleksibilnosti u čiju je egzistenciju vjerovao Kos (1963). S fenomenološke točke gledišta dosežna je gibljivost osobina koja ima nesumnjivu egzistenciju, ali je veliko pitanje radi li se tu o motoričkoj ili antropometrijskoj osobini" (str. 68).

Neki autori su istraživali vezu između fleksibilnosti i osobina građe tijela, posebno duljine skeletnih kostiju, kao npr. Harris (1969), Agrež (1972) i drugi. Agrež je utvrdio kako je parcijalna korelacijska veza faktora longitudinalne dimenzionalnosti skeleta i gibljivosti negativna, a Harrisova kako su antropometrijske mjere nekorelirane s fleksibilnošću.

Gredelj (1976) je dobio dual faktor bočnog i čeonog raskoraka. Misli kako su, osim zbog specifične pokretljivosti zgloba kuka, te mjere povezane upravo na osnovi onih antropometrijskih karakteristika čije je prisustvo vrlo malo određivalo varijancu faktora fleksibilnosti, ekstrahiranog u tom istraživanju. Međutim, nakon napravljene parcijalizacije morfoloških mjera, autor zaključuje: "Postojanje ove dimenzije i onda kada se varijabilitet u morfološkim karakteristikama, pa prema tome i longitudinalnoj dimenzionalnosti svede na nulu, mogao bi biti znak relativno izdvojene regulacije amplitude kretanja u zglobu kuka. Naravno, to bi mogla biti i posljedica sličnog manifestnog sadržaja testova u kojima se mjeri maksimalni raskorak. Činjenica je da ovaj faktor više i nije osobito izdvojen od ostalih motoričkih sposobnosti, pri čemu je osobito značajno da se nakon parcijalizacije smanjio kut kojeg zatvaraju dva faktora fleksibilnosti (identičan je rezultat utvrdio i Agrež, 1973)". "Faktor sada ipak bolje saturira ne samo različite mjere fleksibilnosti, nego i one testove u kojima se strukturiranje kretanja može realizirati jedino uz opću fleksibilnost, ali i uz specifičnu POKRETLJIVOST U ZGLOBU KUKA", i dalje, "kvantitativan utjecaj antropometrijskih mjera samo je donekle maskirao udio kojeg u regulaciji pokretljivosti zgloba ima mehanizam za regulaciju tonusa, dok je, izgleda, udio funkcionalnih karakteristika zgloba kuka ostao praktički nepromijenjen" (str. 177).

Metodologija ovog istraživanja ne bi smjela dopustiti kolebanje pri odluci egzistira li ovakva dimenzija ili ne. Analiza matrice sklopa i matrice strukture faktora u prostoru bazičnih faktora svih solucija morala bi dati i sigurniji zaključak.

Očigledno je kako neki autori uočavaju vezu skeletne građe i rezultata u testovima za procjenu fleksibilnosti. Treba li takvu dimenziju imenovati kao dosežnu fleksibilnost ili pokretljivost u zglobu kuka, nije toliko važno. Nominiranje ove dimenzije na ovaj ili onaj način nije dalo objašnjenje njezinih osobina. Vjerojatno se radi o dimenziji motoričko-morfološkog tipa, dakle o sposobnosti ispitani-

nika da aktivno istegne zglob, pri čemu mu u ovom načinu mjerenja ide u prilog dužina kosti poluga donjih ekstremiteta, dakle duljina iskoraka, a ne kut. Ovakva dimenzija sigurno je važna za uspjeh u nekim sportovima i aktivnostima, kao što su sportska gimnastika, ritmička gimnastika, balet i sl.

### 3.5 Peti faktor

Jednostavnost V. faktora sasvim je zadovoljavajuća. Definiran je s devet testova. Svi su oni mjere ravnoteže. Testovi kojima je mjerena ravnoteža s otvorenim očima ponašaju se kao jednofaktorski testovi (osim testa MBAOKO). Testovi MBAG1Z i MBAP1Z kojima je mjerena ravnoteža sa zatvorenim očima, ponašaju se također kao jednofaktorski testovi, a svi ostali (MBAU2Z, MBAU1Z i MBAP2Z) kao više faktorski. Test MBAP2Z dominantno je saturiran s I. faktorom, ali i na V. faktoru ima projekciju od 0.30.

Testovi koji najbolje definiraju faktor nemaju s njim osobito visoke korelacije (od 0.55 pa do 0.66). Nešto slabiji, gledano prema kompleksitetu, su MBAP1Z, MBAU2Z i MBAOKO (korelacije s faktorom od 0.33 do 0.45).

Svi ostali testovi kompletne baterije imaju praktično nulte paralelne projekcije na peti faktor, ali je zato s njim veći broj testova u korelaciji. Korelacije testova od oko 0.20 s V. faktorom ukazuju na to kako je ravnoteža od važnosti za sve kompleksnije zadatke (testovi s oznakama hipotetskih faktora: KR, BK, KA, KL, AG, RE).

U V. faktoru radi se o dimenziji RAVNOTEŽE ili sposobnosti održavanja ravnotežnog položaja na manjoj podlozi. Uloga vidnog analizatora nije presudna za definiciju faktora, premda faktor dominantno definiraju testovi u kojima je vidni analizator uključen. V. faktor koreliran je s većinom ostalih faktora. Najniža vrijednost dobivena je s X. i IV. faktorom, faktorima najmanje složenosti. Najveće vrijednosti (od 0.25 do 0.20) su sa VII (lokomocija), VIII (spretnost rukovanja predmetima), VI (podražavanje ritma pokretom) i I (efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta), dakle s najkompleksnijim dimenzijama što se mogu izdvojiti kao dimenzije potprostora koordinacije.

Ravnoteža je istraživana u mnogobrojnim radovima. Ako se rezimiraju njihovi rezultati, moguće je zaključiti kako autori diferenciraju ravnotežu zavisno od toga je li korišten vidni analizator, koja je veličina potporne površine na kojoj se stoji, te s obzirom na to kako djeluje vanjska sila na ispitanika koji održava ravnotežu. Neki od istraživača upuštali su se u razmatranje funkcionalnih mehanizama koji djeluju na ovu motoričku dimenziju. Misli se kako ravnoteža ovisi o mehanizmima statičke regulacije tonusa, dinamičke regulacije tonusa i o udjelu pojedinih receptornih sustava u održavanju ravnotežnog položaja.

Još 1939. godine Bassova (Bass, 1939) faktorizacijom dobiva dimenzije što ih naziva: opći okulomotori faktor, opće kinestetička osjetljivost, opće ampularna osjetljivost, funkcioniranje dva okomita semicirkularna kanala i faktor napetosti koji osigurava neurološko pojačanje kinestetičkih mehanizama.

Fisher (1945) ispituje ravnotežu s otvorenim i zatvorenim očima. Tvrdi da je jednaka pouzdanost testova sa zatvorenim i sa otvorenim očima. Myklebust (1946) i Birren (1945; prema Procházka, 1970) na gluhoj djeci utvrđuju da kod statičke ravnoteže nije značajna funkcija semicirkularnih kanala, dok je kod dinamičke ravnoteže njihova funkcija vrlo značajna. Brown (1954) spominje faktor ravnoteže.

Cumbee (1954) razlikuje faktor balansiranja na objektima od ravnoteže tijela. Hempel i Fleishman (1955) diferenciraju statičku od dinamičke ravnoteže. Cumbee, Meyer i Peterson (1957) razlikuju tjelesnu ravnotežu od balansiranja predmetima.

Petrov (1958) i Gurfinkelj (1960) su ustanovili da čovjekovo tijelo nije apsolutno nepokretno pri održavanju nekog položaja nego se stalno njiše. Na trenutak se gubi ravnoteža, pa se ponovo uspostavlja. Estep i White (1959) govore o zavisnosti ravnoteže od fizičke pripremljenosti.

Vandenberg (1964) razlikuje balansiranje tijelom od ravnoteže. Ismail i Gruber (1965) navode opću ravnotežu i dinamičko balansiranje na objektima. Utvrđuju i nemogućnost predikcije intelektualnog nivoa na osnovi testova ravnoteže.

Ismail i Gruber (1967) navode statičku, dinamičku i opći faktor ravnoteže. Ismail i Gruber (1967) izoliraju generalni faktor ravnoteže kod djece, nezavisno od stupnja inteligencije. Ismail, Kane i Kirkendall (1969) ekstrahiraju statičku ravnotežu na objektima, statičku ravnotežu na tlu i faktor utjecaja mjera tijela na dinamičku ravnotežu.

Momirović, Viskić, Horga, Bujanović, Wolf i Mejovšek (1970) ekstrahiraju, analizirajući istu bateriju testova na grupi žena i na grupi muškaraca, faktor ravnoteže samo na grupi žena, ali ne i na grupi muškaraca. Šturm (1970) je dobio faktor balansa. Wyrick (1970) razlikuje ravnotežu sa zatvorenim i otvorenim očima. Tkalčić i Hošek (1973) diferenciraju ravnotežu s obzirom na uključenost vidnog analizatora i veličinu površine na kojoj se balansira.

Liemohn i Knapczyk (1974) govore samo o dinamičkoj ravnoteži. U Kurelića, Momirovića, Stojanovića, Šturma, Radojevića i Viskić-Štalec (1975) za neke testove ravnoteže odgovoran je faktor strukturiranja kretanja, a za testove u kojima se radi o statičkom održavanju ravnoteže sa zatvorenim očima, faktor funkcionalne sinergije i regulacije tonusa.

Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975) dobili su faktor ravnoteže u zadanom položaju na smanjenoj, ali stabilnoj potpornoj površini. Gredelj (1976) govori o faktoru ravnoteže s otvorenim očima i faktoru ravnoteže sa zatvorenim očima, dobivenim i prije i poslije parcijalizacije morfoloških mjera.

Tkalčić, Hošek, Šadura i Dujmović (1974) razlikuju samo ravnotežu sa zatvorenim i otvorenim očima. Tkalčić (1981) utvrđuje kako testovi ravnoteže žena imaju visoku pouzdanost. Metikoš i suradnici (1982) utvrdili su egzistenciju faktora ravnoteže.

Ivančević (1982) je potvrdila postojanje faktora ravnoteže. Faktor ravnoteže dobiven je i taksonomskom procedurom u radu Momirovića, Hošek, Metikoša i Hofmana (1984).

Procházka (1970) daje pregled istraživanja u kojima je analizirana ravnoteža. Prema tim radovima (Bass, 1939; Clarke, Wickens, 1962; Cumbee, 1954; Cumbee, Meyer, Peterson, 1957; Fleishman, 1953, 1964; Ismail i Cowel, 1961; Karatajeva, 1965; Espencharge, 1947; Estep, 1957; Miles, 1942; Nicks i Fleishman, 1960) ravnoteža je samostalan faktor. Prema nekim autorima, navodi dalje Procházka, statička ravnoteža je funkcija vestibularnog aparata, ili u određenoj mjeri o njemu ovisi (Jurovsky, 1949; Onščenko, 1965; Rudik, Puni, Chudadov, 1966; Onščenko, 1957; Vondraček, 1949). Prema drugim autorima, receptori u labirintu nisu osjetljivi na nježne pokrete tijela, pa vestibularne funkcije imaju malen značaj za očuvanje statičke ravnoteže. Na nju utječu ostali faktori, kao što je vizualna kontrola, psihičko stanje, položaj nogu i slično (Birren, 1945; Miles, prema McCloyu). Bachman (1961), Golab (1962) i Travis (1945) dobili su niske korelacije između dinamičke i statičke ravnoteže što ukazuje na različite funkcije dinamičke i statičke ravnoteže. Fleishman (1964) utvrđuje "gross body Equilibrium" i "balance", a pored toga dopušta mogućnost postojanja još nekog faktora ravnoteže. U mnogim radovima dinamička ravnoteža važan je dio motoričke koordinacije. Faktorska izučavanja drže ravnotežu jednim od faktora motoričkih sposobnosti (Cumbee, 1957; Fleishman, 1953). Fleishman prosuđuje kako nema razloga pretpostaviti da vizualna kontrola izrazitije djeluje na sposobnost održavanja ravnoteže, dok Procházka na osnovi vlastitog istraživanja donosi suprotne zaključke.

### 3. 6 Šesti faktor

Cijeli blok testova za procjenu hipotetskog faktora koordinacije u ritmu smješten je na VI. faktoru. Faktorska valjanost najboljih instrumenata (MKRPLH, MKRP3R i MKRBUB) za procjenu VI. faktora kreće se od 0.79 do 0.72.

Testovi MKRPUK, MKRBNR i MKRBUB su faktorski kompleksni testovi. Sva tri testa, naime, imaju projekcije i na I. faktor (efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta) s kojim imaju i velike korelacije.

Tom faktoru pripadaju i testovi iz hipotetskog bloka frekvencija pokreta (MBFTA2, MBFTAP, MBFTAN, MBFTAZ, MBFKRR i MBFKRN), s tim da maksimalnu projekciju na VI. faktor ima samo MBFTA2, a ostali primarno pripadaju I. faktoru, dok na VI. faktor imaju značajne projekcije. Svi testovi za procjenu brzine frekvencije imaju gotovo iste korelacije sa VI. kao i s I (efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta) faktorom (0.33 do 0.54).

Pored tih testova na ovaj faktor ima dominantnu projekciju (0.24) i test MPGVPU, koji je saturiran s još najmanje četiri druga faktora. To, kao i valjanost od 0.34 testa MPGVPU za procjenu faktora koordinacije u ritmu, ili valjanost od 0.10 za procjenu faktora preciznosti, ukazuje na procjenu preispitivanja uloge puške kao mjernog instrumenta, bez obzira na sportske discipline u kojima se upotrebljava kao direktno mjerilo uspješnosti. Ovi zaključci vrijede i za još puno drugih instrumenata u bateriji.

Vektor VI. faktora ima, osim vektora I. faktora, najslabiju jednostavnu strukturu. Samo s manim brojem testova u cjelokupnoj bateriji VI. faktor nema značajnu korelaciju, što potvrđuje uloga ritma u većini motoričkih sposobnosti.

Ovom dimenzijom jasno je definirana sposobnost podražavanja ritma prilikom izvođenja više ili manje kompleksnih radnji. Čak je i u testu MBFTA2 prevladala komponenta ritmičnosti prilikom brzog dvostrukog tupkanja rukom lijevo-desno. Brzina percepcije ritma što ga diktira metronom i usklađivanje kretanja u skladu s tim ritmom ili prihvaćanje ritma koji nameću zadani ciklusi pokreta, bitni su za rezultat u testu. Stoga se VI. faktor može interpretirati kao **PODRAŽAVANJE RITMA POKRETOM**.

VI. faktor ima korelacije s VIII (spretnost rukovanja predmetima), VII (lokomocija), V (ravnoteža) i III. faktorom (brzina jednostavnih pokreta). Neke od tih veza dobivene su vjerojatno zbog kompleksnosti testova, a ne zbog stvarne povezanosti tih sposobnosti. S VIII. faktorom dobivena je korelacija od 0.31, što je drugi po veličini koeficijent korelacije između dva faktora. Začudo, s I. faktorom (efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta) nije dobivena visoka veza (0.17).

Procházka (1970) misli da u prostoru koordinacije egzistira faktor diferencijacije i reprodukcije vremenske ritmičke strukture pokreta, i da su saznanja o pozitivnom utjecaju ritmizirane aktivnosti na njezin uspjeh vrlo starog porijekla (Bucher, 1896).

Postojanje, kao i svojstva te dimenzije, Procházka (1970) potkrepljuje velikim brojem istraživanja različitih autora, od kojih se neka značajnija u nastavku navode. Tako npr. Sokolov piše kako je shvaćanje ritma uvijek u

određenoj mjeri povezano s kretnim reakcijama. Ukoliko ove pokrete, kao što je otkucavanje ritma, ispitanik želi potisnuti, dolazi do pogrešnog shvaćanja ritma i reprodukcije samog ritma. Belehradek piše kako je neovisnost ritmičkog pokreta o volji i pažnji zapravo uvjet njegova savršenstva. Ako počnemo svoje korake brojiti ili na njih misliti, naš hod postaje neharmoničan i često gubi svoj prirodni ritam (Belehradek, 1933, Ashton, 1953). Mjerenjem sposobnosti ritma bave se McCloy (1942), Muzzey (1933), Heilein (prema McCloyu, 1942), zatim Buck (1936) i Teichert (1960, 1961). Semjonov (1962) opisuje razvoj sposobnosti očuvanja vremenske strukture ili tempa. Niderštrat (1967) prosuđuje kako je točnost reprodukcije tempa zvučnog signala u velikoj mjeri ovisna o relativnom nastojanju i frekvenciji signala. Slično su ustanovili Geron (1959) i Gliszczynska (1956). Korytnikov (1962) i Petr (1962) bave se uvježbavanjem ritma učenika. Melnikov i Išchanov (1966) misle kako su kombinirani zadaci diferencijacije i reprodukcije tempa, mišićne napetosti i sl. znatno teži od izoliranih elemenata. Slično su dobili Semjonov i Beljajev (1959). Rothig (1967), jedan od prvih suvremenih teoretičara ritma, misli kako je ritam izraz kretne ekonomskog principa. Utvrđena je pozitivna veza ritmičke sposobnosti i općih sposobnosti u tjelesniom vježbanju žena (Lemon i Sherbon, 1934) i muškaraca (Seashore, 1942), ritmičkih sposobnosti i sportskog nivoa gimnastičara (Rodionov, 1964, Šlemin, 1967, Voskresenskaja, 1964). Izgleda da visoki stupanj smisla za ritam ima pozitivan utjecaj na kvalitetu i ekonomičnost tjelesnih pokreta, te da postoje realni načini za njihovo usavršavanje (Gellerštejn, 1957, 1960). Što je veći stupanj smisla čovjeka za ritam, tim je savršenija anticipacija pretpostavljene kontrakcije i relaksacije (Muller-Wieland, 1963). Jevgeneva (1957) misli kako stabilnost ritma dokazuje stvaranje dinamičkog stereotipa u moždanoj kori. Benton (1944) i Blake (1960) su utvrđivali sposobnost učenja plesnih pokreta u kojih je, prema njihovoj ocjeni, motorički odgovor asociran ritmičkom sposobnošću. Ashoton (1953) misli kako "gross motor rhythm ability" možemo mjeriti hodanjem uz muziku improvizacijom na muzičke motive i sl. Simpsonova (1958) je pokušala mjeriti preciznost ritmičkih odgovora na auditivne poticaje.

Hiriartborde (1965) spominje sposobnost reprodukcije plesnih ritmova. Liemohn i Knapczyk (1974) spominju ritmičku sposobnost.

Od jugoslavenskih istraživača, Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović (1975) ekstrahiraju faktor sposobnosti realizacije ritmičkih struktura. Autori navode kako je osnovni problem u takvim zadacima realizacija točno određene i u pravilu apstraktne forme pokreta. Ovo pretpostavlja prethodno memoriranje redoslijeda pokreta, a presudna je i realizacija ritmičke forme.

Hošek (1976), Šturm i Strel (1981), Metikoš i sur. (1982), Vest (1984) dobili su faktor sposobnosti realizacije ritmičkih struktura, za koje Hošekova tvrdi kako je užeg opsega, jer nema salijentni značaj za strukturu sekundarnog faktora koordinacijskih sposobnosti, a visoko je s njim koreliran. 1978. god. naziva ga faktor koordinacije u ritmu.

Gredelj (1976) ga dobiva i prije i poslije parcijalizacije morfoloških mjera. Misli kako se radi o "sposobnosti integracije jednostavnih pokreta u neku ritmičku formu. Osim problema memoriranja neke apstraktne forme pokreta, u ovim je zadacima bitna sposobnost brzine realizacije neke ritmičke forme. Tu je brzinu moguće ostvariti jedino uz koorganizirano djelovanje mehanizma o kojem ovise sposobnosti alternativnog uključivanja i isključivanja sinergista, i onog koji određuje efikasnost u formiranju ritmičke strukture optimalne za izvođenje zadataka" (str. 118). Oba mehanizma surađuju; ako je ritam određen zadatkom, onda se uloga formiranog ritma iscrpljuje u davanju signala za početak izvođenja određenog pokreta, a ako se zadatak izvodi u proizvoljnom ritmu, onda je uloga "unutrašnjeg" ritma određivanje optimalne brzine.

Momirović, Hošek, Metikoš i Hofman (1984) dobivaju taksonomsku dimanziju koja je diferencirala entitete s nešto iznad prosječnim sposobnostima za izvođenje ritmičkih struktura od entiteta nešto iznadprosječnih ostalih motoričkih sposobnosti.

M. Mejovšek (1975) misli kako "skup mjera brzine jednostavnih pokreta sadrži vrlo malo informacija, koje nisu uključene u skupu mjera brzine složenih pokreta. To je potvrda pretpostavke, da brzina frekvencije jednostavnih pokreta, zavisi većim dijelom o funkciji onih centralnih regulativnih mehanizama, koji su odgovorni za brzinu izvođenja složenih ritmičkih struktura. Razlika je u tome, što u toku izvođenja složenih ritmičkih struktura postoji protok informacija i na kognitivnoj razini, a to se ne može tvrditi kada su u pitanju mjere brzine alternativnih pokreta" (str. 311). Prema tome, ovo objašnjenje slaže se sa značajnim sudjelovanjem testova brzine frekvencije u VI. faktoru.

### 3.7 Sedmi faktor

S ovom dimenzijom saturiran je velik broj testova. Kao i u I. faktoru radi se o testovima koji pripadaju različitim hipotetskim blokovima. Dakle, niti u ovom slučaju nije potvrđena neka od hipotetskih dimenzija.

Velike projekcije na VII. faktor imaju testovi koji pripadaju hipotetskoj dimenziji brzinske koordinacije (BK). Od toga, MBKPIS, MBKPOP, MBKLIM i MBKS3L imaju dominantne projekcije, dok MBKTVP i MBKRLP imaju dominantne projekcije na I, ali i veće projekcije na VII. faktor. Osim ovog bloka, VII. faktor definiran je i testovima iz hipotetskog bloka koordinacije tijela (KT), dominantno s testovima MKTPR i MKTKK3, te s MKTOZ (koji je više

saturiran s I. faktorom). Blok testova za procjenu hipotetskog faktora koordinacije nogu (KL) također je saturiran VII. faktorom, i to testovi MKLULK, MKLPHV, a djelomično i MKLVOV (koji je saturiran i X. i I. faktorom). Blok testova za procjenu usvajanja novih motoričkih zadataka (KU) čine MKUPAL i MKUPRN, te test MKUGRP (koji je više saturiran s I. faktorom).

Od testova ostalih blokova (AG, BF i RE) dominantnu projekciju ima samo po jedan test, i to testovi MAGOSS, MBFKRN i MRESTE. Nedominantne, ali veće projekcije imaju i MREPOL i MAGONT.

Faktorska valjanost navedenih testova jako varira. Najveće su korelacije sa VII. faktorom svih testova iz blokova BK, KT, KL, AG i KU: MBKPOP ima najveću valjanost od 0.73, MBKPIS 0.68, KTPR 0.66, a od 0.60 do 0.50 smjestili su se MKUPAL, MREPOL, MKLPHV, MKLULK, MKUPRN, MKTKK3, MBKLIM i MAGOSS.

Sedmi faktor ima jednostavnu strukturu, ali je definiran testovima koji nemaju jednostavnu strukturu. Jedino su testovi MBKPIS i MKTPR jednofaktorski testovi. Ostali testovi pretežno su saturirani još i s I (efikasno odvijanje koordiniranih pokreta), VIII. (spretnost rukovanja predmetima) i X. faktorom (koordinacija donjih ekstremiteta).

S ovom dimenzijom imaju velike korelacije i svi testovi brzine frekvencije, te MRESTE, MREPOL i MRESDN, koji dominantno definiraju I. faktor.

Gledajući u cjelini, VII. faktor definiran je grupom testova u kojima je bitna i zajednička komponenta kontrolirano pokretanje cijelog tijela u prostoru, kroz prepreke i preko prepreka. Radi se o skupu različitih motoričkih zahtjeva za ispitanike, koji traže spretnost, orijentaciju tijela ili dijelova tijela u prostoru, asinhroni rad svih ekstremiteta, kontrolu muskulature jednog segmenta tijela, a istovremeni rad drugog segmenta tijela, u svim ravninama. Biomehanički gledano, radi se o najkompleksnijim gibanjima u odnosu na sve ostale faktore. VII. faktor tipična je dimenzija u kojoj se programi stvaraju u toku LOKOMOCIJE, ili dok su pod kontrolom mehanizama za regulaciju lokomocije. Od svih izoliranih dimenzija najbliža je pojmu KOORDINACIJE.

Nesumnjivo je sudjelovanje kognitivnih dimenzija u opisanim zadacima, jer su trajektorije gibanja vrlo neprecizno zadane, pa ostavljaju ispitaniku rješavanje problema u skladu s konkretnom situacijom u kojoj se nađe u toku mjerenja. Još je važniji trenutak koji prethodi samom mjerenju. Za neke ispitanike bio je, naime, očigledan problem memoriranja slijeda zadataka.

VII. faktor nesumnjivo je šireg opsega. To potvrđuju i paralelne i ortogonalne projekcije velikog broja testova na ovaj faktor. Osim toga, od svih je najbolje povezan s ostalim faktorima. Najviše je koreliran s VIII (spretnost rukovanja predmetima; 0.30) faktorom, zatim s I



(efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta; 0. 27), ali i sa svim ostalim faktorima, što ukazuje na kompleksnost varijance ovog faktora.

U manjem je broju dosadašnjih istraživanja moguće pronaći dimenziju iste ili slične strukture kao što je struktura VII. faktora.

On podsjeća na faktor integracije, ili jedan od potfaktora tog faktora, iz rada Kurelića, Stojanovića, Momirovića, Šturma, Radojevića i Viskić-Štalec (1975), koji se "zasniva na mehanizmu strukturiranja kretanja (MSK), zavisian, verovatno, od mehanizma za centralnu kontrolu, koji je odgovoran za bilateralnu integraciju pokreta, formiranje ideomotornih struktura i kontrolu procesa aferencije i, delom, reaferencije." "Ovaj je faktor odgovoran za varijabilitet i kovarijabilitet većine testova koordinacije, osobito onih kod kojih zadatak može biti rešen na varijabilan način i onih kod kojih figurativne tačke kretanja opisuju vrlo složene trajektorije" (str. 142). Autori navode kako su "rezultati u skladu sa rezultatima koje je dobio Ismail i koji pokazuju znatnu vezu između koordinacijskih faktora, ... i generalnog kognitivnog faktora" ... "U tom smislu, ova dimenzija odgovara Fleishmanovom shvaćanju koordinacije kao posebnog oblika (motoričke) inteligencije. Varijanca ovog faktora vrlo je visoka, ali monotono, premda blago, opada u toku razvoja, što je u skladu sa zakonom diferencijacije, a zbog uticaja različitih egzogenih faktora na različite ispitanike i u skladu sa Fergusonovom teorijom diferencijalnog transfera" (str. 142), zaključak je ove grupe autora.

Faktor vrlo sličan VII. faktoru dobiven je i u radu Hošekove (1975), za koji autorica tvrdi da je "odgovoran za takvu koordinaciju kortikalnih i subkortikalnih mehanizama kod kojih je pretežna funkcija subkortikalnih uređaja situaciono formiranje elementarnih programa" (str. 152). Misli kako je u velikoj mjeri odgovoran za varijabilitet generalnog faktora koordinacije koji je izoliran u prostoru II. reda, a interpretiran kao sustav mehanizama odgovornih za integraciju i koordinaciju uređaja za formiranje, kontrolu, adaptaciju i realizaciju kinetičkih programa.

Faktor sličan faktoru Hošekove dobila je i S. Horga (1976). Autorica (str. 196) navodi: "Brzina izvođenja samo je jedna od pojava karakteristika ove skupine zadataka. Čini se važnijim da je putanja tijela ili dijelova tijela determinirana kretanjem prema nekoj vanjskoj referencičnoj točki, a ne u tolikoj mjeri parametrima kretanja vlastitog tijela. Prema tome, sposobnost procjene udaljenosti dijelova tijela od referencične točke i procjene putanje kojom je moguće tu točku dostići u određenom trenutku sasvim sigurno doprinosi rezultatu u testovima ..., koji su s ovom latentnom dimenzijom u pristojnim vezama. Pokreti, koji se zbivaju u progresiji po određenoj putanji ili preko prepreka, regulirani su i na temelju informacija iz vidnog analizatora i na temelju

proprioceptivnih signala iz mišića, zglobova, tetiva i receptora za dodir. Dakle, regulacija se odvija i tzv. vanjskim i tzv. unutarnjim regulacionim krugom, pri čemu je učestvovanje unutarnjeg regulacionog kruga proporcionalno veće od učestvovanja vanjskog regulacionog kruga. Funkcioniranje ovakvog mehanizma osigurava manifestaciju onog što se jezikom kineziološke prakse naziva 'osjećaj' za prostor". Autorica zaključuje kako faktor "ujedinjuje one tipove pokreta, koji osiguravaju napredovanje kroz prostor, a čija se regulacija odvija pretežno na filogenetski starijoj subkortikalnoj razini, pa bi ga se moglo shvatiti kao izraz djelovanja mehanizma na regulaciju lokomocije" (str. 198).

Oba faktora, i onaj naveden u radu Hošekove, i onaj naveden u radu S. Horge, u komparaciji sa VII. faktorom potvrda su kako je VII. faktor 'čisti' faktor koordinacije. Prvo, struktura VII. faktora vrlo je slična strukturi tih faktora, a drugo, VII. faktor definiran je isključivo testovima segmenta koordinacije, bez značajnih projekcija testova ostalih hipotetskih faktora. Ovaj podatak je važan, jer je prisustvo dodatnih instrumenata za procjenu nekoordinacijskih sposobnosti moglo, kao što se dogodilo s I. faktorom, utjecati na strukturu faktora.

Od Procházkinih (1970) osam faktora, koji po njegovu mišljenju egzistiraju kao potfaktori spretnosti, do kojih je došao analizom rezultata velikog broja svojih istraživanja i citiranja ostalih autora, nijedan ne bi bilo moguće direktno komparirati s ovim. Dapače, više njih bi se, barem prema imenu, moglo podvesti pod VII. faktor. Tako npr. Procházka misli kako je orijentacija tijela u prostoru sposobnost ispitanika da točno diferencira moment dostizanja "mrtve točke" u vremenu, prilikom kretanja tijela kroz prostor, za koju kaže da je razvijaju sportska gimnastika, akrobatika, skokovi u vodui slični sportovi, te da je začudo bila vrlo malo egzaktno istraživana.

Puno bliži VII. faktoru bio bi i Procházkin faktor koordinacije aktivnosti velikih mišićnih skupina cijalog tijela. Sam autor navodi kako istraživači razmišljaju o tom faktoru vrlo dugo, ali se misli kako je najproblematičniji i često se poistovjećuje s cjelovitom motoričkom koordinacijom. Većina testova kojima se mjeri sastoji se od kompliciranih pokreta čitavog tijela, sa zahtjevima za točnošću i brzinom pokreta, pa su kao takvi visoko korelirani s ostalim testovima.

Premda se Procházka pretežno orijentirao na topološku definiciju ovog faktora, njegov sadržaj upućuje na to kako se radi, najblaže rečeno, o srodnom faktoru. Sadržaj instrumenta ovog istraživanja koji definiraju VII. faktor, uistinu zahtijeva aktiviranje velikih mišićnih skupina cijalog tijela. Točnije rečeno, ovaj faktor obuhvatio je zadatke koji zahtijevaju od ispitanika aktiviranje cijelog tijela, puno više nego što to zahtijevaju zadaci za procjenu drugih motoričkih dimenzija.

### 3.8 Osmi faktor

Osmi faktor definiran je testovima iz hipotetskog bloka koordinacije ruku. Posebno je dobro definiran testovima MKAAML, MKAORE i MKAVLR, zatim testovima MKLSNL i MREL20. Faktorska valjanost im se kreće od 0.71 do 0.77. Međutim, ti testovi imaju nulte korelacije s većim brojem faktora.

Ostali testovi s ovog faktora (MKUDLL, MPCDMN, MPGVGN i MAGTUP) slabije su saturirani s VIII faktorom, a valjanost im se kreće između 0.59 i 0.33, jer se očito radi o testovima većeg kompleksiteta. I oni su korelirani s većim brojem faktora.

VIII. faktor daleko je od jednostavne strukture. U matrici korelacija testova s VIII. faktorom vidi se kako rijetko koji test u bateriji nema korelaciju s ovim faktorom. Očigledno se radi o dimenziji koja sudjeluje u rezultatu mnogih testova.

Na prvi pogled, u svim testovima upotrebljava se nekâ sprava, naprava ili objekt, bez obzira na to je li u pitanju vježba gornjih, donjih ili oba ekstremiteta zajedno. Postavlja se pitanje jesu li ovaj faktor determinirali objekti ili specifičnosti zadataka, ili su objekti samo uvjetovali specifičnost motoričkih akcija.

U većini testova na rezultat nesumnjivo utječe prethodno stečeno iskustvo u baratanju jednom ili više lopti. Radi se o takvim zadacima koji zahtijevaju određeni stupanj prethodnog elaboriranja, kao i elaboriranja u toku izvođenja, a koje dobrim dijelom zavisi od prethodnog iskustva u baratanju jednom ili više lopti ili nekim drugim predmetom. Osim toga, dodatni zahtjev u testu je brzina i pokretljivost. Nekada je potrebno utrošiti što kraće vrijeme, a nekada postići rezultat gađajući ili ciljajući nekim objektom.

Zbog toga se ovaj faktor može imenovati na više načina: manipuliranje objektima (spravama, napravama), ili motorička informiranost u baratanju predmetima, ili SPRETNOST RUKOVANJA PREDMETIMA. Pod motoričkom informiranošću ne misli se samo na iskustvo u baratanju objektima, premda to jest najuočljivija komponenta dimenzije.

Ovaj je faktor izgleda mlađi "evolucijski brat" faktora VII. Ova dimenzija bitna je za uspjeh u sportskim igrama, u ritmičkoj gimnastici itd., dakle u svim onim sportskim aktivnostima u kojima je uspjeh mjeren uspješnošću baratanja nekom spravom, loptom, čunjem, obručem, trakom i sl.

U radu Gredelja, Metikoša, Momirovića i Hošekove (1975) jedna dimenzija bila je imenovana kao motorička informiranost. Autori misle kako je manipuliranje objektima najuočljivija karakteristika, kako se identične operacije manipuliranja objektima odvijaju sukcesivno i kako je objekt manipulacije vrlo kratko pod direktnom kontrolom

ekstremiteta, pa je zbog toga važno da motorički program svake pojedinačne akcije bude precizno strukturiran, kako bi se korekcije u toku izvođenja svele na minimum. I mala odstupanja od trajektorije gibanja unose značajne poremećaje u tok akcije, pa su korekcije ipak nužne, a njihova efikasnost vjerojatno najviše zavisi od brzine analize perceptivnog polja i brzih reakcija motoričkog tipa.

Hošekova (1975) je dobila faktor, za koji misli kako je "odgovoran za takvu koordinaciju kortikalnih i subkortikalnih mehanizama, kod kojih je pretežna funkcija subkortikalnih centara formiranja brzih potprograma kortikalno formiranih glavnih programa. Ovaj faktor se istovremeno mogao interpretirati i kao količina i efikasnost stečenih motoričkih informacija." (str. 152). Misli kako je uz još dva faktora, odgovoran za varijabilitet generalnog faktora koordinacije.

Gredelj (1976) također imenuje jedan od svojih faktora kao motoričku informiranost. Definira ga kao generalnu motoričku sposobnost, za koju je potrebno precizno strukturiranje motoričkih programa u kojima je potrebno manipulirati nekim objektom, naročito kada nije moguće objekt manipulacije kontinuirano kontrolirati u odnosu na njegovu trajektoriju gibanja i trajektoriju gibanja tijela ispitanika. Bliža latentnom predmetu mjerenja ove dimenzije je brzina perceptivnog procesa, koja korigira putanje objekta, na osnovi analize polja u kojem se zadatak odvija. Značajnija je efikasnost korištenja motoričkih informacija, nego njihova količina. Parcijalizacija morfoloških mjera nije djelovala na strukturu tog faktora.

### 3.9 Deveti faktor

Ovaj faktor definiran je maksimalnim projekcijama svega tri testa preciznosti: MPCDUS, MPCKRS i MPGHCR. Od ostalih testova preciznosti MPGVGN je vrlo slabo saturiran s ovim faktorom, MPCDMN još slabije, a ostala dva testa preciznosti imaju doslovce nultu projekciju na ovaj faktor.

Deveti faktor nije postigao izrazito jednostavnu strukturu, jer manje projekcije na njega imaju i neki testovi iz bloka hipotetske dimenzije koordinacije u ritmu (MKRP3R i MKRBNR), te testovi MBFTAP i MBFKRN (koji imaju s tim faktorom korelacije od oko 0.30.).

Najbolja dva testa preciznosti (MPCDUS i MPCKRS) postigla su faktorsku valjanost od svega 0.60, treći (MPGHCR) od 0.46, a valjanost ostalih instrumenata koji su bili predviđeni za procjenu preciznosti pada do nulte vrijednosti. Od ostalih testova u bateriji poneki nemaju nenulte, ali niske korelacije s ovim faktorom.

Kritfaktor IX. nesumnjivo je neka mjera PRECIZNOSTI. Premda sve mjere hipotetskog faktora preciznosti nisu grupirane na ovoj dimenziji (MPCALN i MPGVPU joj ne

prispadaju), moguće je identificirati latentni sadržaj preostalih testova (MPCDUS, MPCKRS i MPGHCR). Nije međutim došlo do diferencijacije na ciljanje i gađanje, kao je to bilo hipotezom predviđeno.

Faktor nije u osobito visokim vezama s drugim faktorima. Najveću (0.17), vrlo zanimljivu vezu, ima s IV. faktorom specifične pokretljivost kukova koji definiraju raskoraci. Ova veza mogla bi poslužiti kao dokaz kako se radi o dimenziji "kontaminiranoj" morfološkom građom ispitanika. Očigledno je kako se preciznost povećava s povećanjem amplitude ciljanja ili gađanja, dakle, što su poluge ispitanika duže, jer je tako objekt duže vrijeme pod kontrolom, pa je za isti efekat potrebna manja kutna brzina.

U radovima nekih istraživača preciznost se često javlja samo kao vid koordinacije, dok drugi promatraju preciznost sa stajališta neuromišićne kontrole. Međutim, u većini dosadašnjih istraživanja koja su tretirala situacijsku preciznost, egzistencija te dimenzije je i dokazana, a utvrđen je i značajan utjecaj na uspjeh u sportskim igrama, kao i u nekim drugim motoričkim aktivnostima. Situacijsku preciznost i njezina prediktivni značaj za uspjeh u sportskim igrama i nekim motoričkim aktivnostima istraživao je veći broj autora. Endgrenov (1932), Money (1933), Fermood (1934), Jonson (1934), Joung i Moser (1934), Munroe, Copoedge i Berger (1972), Blašković (1970), Blašković, Milanović, Matković (1982) istraživali su situacijsku košarkašku preciznost, preciznost dodavanja i ubacivanja, gađanja u koš i sl. Utvrđena je visoka prediktivna valjanost takvih testova na uspjeh u košarci. Gabrijević (1969, 1972), Gabrijević, Jerković, Aubrecht i Elzner (1982) istraživali su situacijske testove nogometne preciznosti, te dobili faktor preciznosti gađanja. Strahonja, Janković i Šnajder (1982) dobili su četiri faktora situacijske preciznosti u odbojci, a Pavlin, Šimenc i Delija (1982) faktor situacijske rukometne preciznosti.

U većini dosadašnjih istraživanja nije identificirana primarna preciznost. Dobili su je ipak McCloy (1946) i Fleishman (1958).

Od jugoslavenskih istraživača, Gredelj (1976) je dobio nejasno definiran faktor preciznosti. Testovi ciljanja pokretne mete bili su u većim korelacijama s faktorima koji zavise od sposobnosti za strukturiranje pokreta, nego s faktorom preciznosti. U tih testova rezultat, naime, više ovisi o procjeni putanje pokretne mete i određivanju pravovremenog trenutka reakcije, nego o određivanju idealne trajektorije gibanja projektila u pravcu mete, pa zbog toga i od sudjelovanja viših regulativnih mehanizama u formiranju strukture pokreta. Gredelj je utvrdio kako parcijalizacija morfoloških mjera utječe na strukturu faktora preciznosti, ali nije bio siguran na koji način.

Čitaku (1985) je utvrdio latentnu strukturu preciznosti pomoću 32 kompozitne varijable primarnih motoričkih testova preciznosti. U trećem redu autor je utvrdio

egzistenciju generalnog faktora preciznosti ekstremiteta. U drugom redu dobio je faktor preciznosti ruku i faktor preciznosti nogu, u negativnoj korelaciji. U prvom redu dobio je pet faktora: višesložnu preciznost gađanja nogom pokretne mete, složenu dinamičku preciznost rukom, jednostavnu preciznost ciljanja rukom nepokretne mete, jednostavnu preciznost ciljanja nogom u nepokretnu metu i složenu statičku preciznost gađanja i ciljanja rukom.

Procházka (1970) zaključuje o postojanju dimenzije, koju naziva *diferencijacija i reprodukcija napetosti mišića*. Navodi rad Feigea (prema Meinlu), koji se bavio studiranjem postepenog preciziranja jednostavnih radnih i sportskih pokreta. Feige misli kako se radi o točnijoj diferencijaciji mjere napetosti mišića. Procházka misli kako sličan korijen ima i problem bacanja u cilj, čime su se bavili mnogi autori (Dussenberry, 1952; Hicks, 1930). Ovdje naravno na uspjeh utječe i tehnika bacanja, a u prvih pokušaja sigurno i ocjenjivanje udaljenosti. Ivanova (1962) je pratila promjene u diferencijaciji prostora tokom uvježbavanja bacanja u cilj uz trčanje. Tambijeva (prema Kuznecovoj, 1965) piše kako se napetost mišića u izometrijskim uvjetima u dobi 5-10 godina praktički ne mijenja. Mejkson (1965) je pratio brzinu i trajnost pamćenja pojedinih parametara pokreta. Došao je do rezultata kako se najprije pamte elementi prostora, zatim vremenski parametri i na kraju elementi napetosti mišića. Zaboravlja se u obratnom poretku, najprije napetost mišića itd.

Procházka također misli kako je pouzdanost testova za procjenu te sposobnosti vrlo niska. Upozorava na veliku varijaciju grešaka u reprodukciji napetosti mišića (Nierštrat, 1967), zatim kako oko četrnaeste godine ova sposobnost dostiže nivo kao u odraslih pojedinaca (Ijin, Semjonov M. J. i Semjonov N. M., 1967, Ljubmirskij, Salnikova, 1962, Tambijeva, 1951), ali se može i kasnije povećavati (Melka, 1950). Razne sportske grane na različite načine doprinose poboljšavanju sposobnosti diferenciranja mišićnog nastojanja (Gonadze, 1965). Naprimjer, točnost dodavanja u odbojci ovisi o sposobnosti diferenciranja mišićne napetosti, pa se preporučuje stalno mijenjanje udaljenosti, visine i pravca cilja u uvježbavanju (Fiedlerova, 1968).

### 3.10 Deseti faktor

Samo dva testa definiraju ovaj faktor: MKLVOV i MKTUBL, a s njim su i slabo saturirani. U oba slučaja radi se o faktorski kompleksnim testovima.

Faktorska valjanost ovih testova za procjenu X. faktora vrlo je slaba (MKLVOV 0.44, a MKTUBL 0.38). Test MKTUBL ima čak s tri faktora (I, VII, VIII) veće korelacije nego s X. faktorom. I jedan i drugi test korelirani su sa skoro svim ostalim faktorima.

Međutim, na X. faktoru s nedominantnim projekcijama nalazi se veći broj testova (MBKPOP, MKLULK, MAGOSS, MAGTUP, MKUPAL, MKUPRN, MPGVPU i MBAU2Z) istog reda veličine kao i dva dominantna testa. Sve su to redom testovi većeg kompleksiteta.

Faktor X. nema jednostavnu strukturu. Koreliran je (od 0.12 do 0.16) samo s tri faktora: VI (podražavanje ritma pokretom), VII (lokomocija) i VIII (spretnost rukovanja predmetima).

Deseti faktor može se interpretirati kao jedan od potfaktora koordinacije, jer se u oba testa s dominantnom projekcijom zadatak izvodi donjim ekstremitetima, tako da se u sjedećem položaju kontrolira kretanje nekih objekata. U svakom slučaju, X. faktor je faktor užeg opsega. Ako se pogledaju sve uočljivije projekcije i ostalih testova, moglo bi se govoriti o dimenziji KOORDINACIJE DONJIH EKSTREMITETA.

U literaturi se može pronaći informacija o postojanju faktora koordinacije nogu. Gredelj, Metikoš, Hošek i Momić (1975) dobili su čvrsto definiran faktor tog imena. Autori navode kako se radi o sposobnosti koja je odgovorna za brzo izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka pretežno donjim ekstremitetima. Navode kako zavisi od efikasne i sinhronizirane aktivnosti donjih ekstremiteta.

Hošekova (1975) je dobila dimenziju što ju je nazvala koordinacija nogu ili, točnije, koordinacija distalnih dijelova donjih ekstremiteta. Drži ga faktorom užeg opsega, koji nema salijentni značaj za strukturu faktora II. reda, interpretiranog kao sistem mehanizama odgovornih za integraciju i koordinaciju uređaja za formiranje, kontrolu, adaptaciju i realizaciju kinetičkih programa.

Gredelj (1976) je utvrdio faktor koordinacije nogu i prije i poslije parcijalizacije morfoloških mjera. Utvrdio je kako faktor prije parcijalizacije bio nešto bolje definiran, ali uz manje jednostavnu strukturu. "Ova je dimenzija ponovo određena sposobnošću dobrog kontroliranja neuobičajenih pokreta donjim ekstremitetima i to prvenstveno njihovim distalnim dijelovima" (str. 175), ali uz dodatak testova brzine izvođenja složenog kretanja i kretanja u kojima se traži usklađena aktivnost nogu i ostalih dijelova tijela. "To je i razlog da se ova dimenzija veoma jednostvane strukture ne proglasi faktorom sumnjive egzistencije" (str. 175), zaključuje Gredelj.

Međutim, svi su navedeni radovi učinjeni na podacima iz istog istraživanja, s više ili manje obuhvaćenih mjernih instrumenata, pa zbog toga razloga ne mogu poslužiti kao potvrda egzistenciji dimenzije koordinacije nogu u motoričkom prostoru, jer su korišteni posebni instrumenti za njezinu procjenu.

#### 4. ZAKLJUČAK

Istraživačima je poznato kako broj i latentna struktura motoričkih dimenzija zavise od kompozicije baterije testova za prikupljanje podataka, kao i od načina

odabiranja uzoraka entiteta na kojem se istraživanje provodi. Jedno istraživanje (Viskić-Štalec, 1987) dokazalo je zavisnost rezultata i od promjene tehnike faktorske analize: modela, inicijalne metrike varijabli, kriterija ekstrakcije i transformacijske procedure.

Na uzorku od 693 entiteta izvučena iz muške, neselekcionirane populacije od 19-27 godina, primijenjena su 74 motorička kompozitna mjerna instrumenta. Rezultati su faktorizirani s 18 različitih faktorskih solucija. U okviru komponentnog modela primijenjena je: realna, image, standardizirana image i univerzalna metrika. U faktorskom modelu faktorizirana je reducirana korelacijska matrica s komunalitetima određenim Guttmanovom procedurom i reducirana matrica korelacija s iterativno određenim komunalitetima. Bazične solucije u komponentnom modelu transformirane su standardnim orthoblique, oblimin i promax postupkom, a solucije u faktorskom modelu modificiranim orthoblique, oblimin i promax postupkom, preko standardiziranih faktorskih vrijednosti. Faktorski skorovi, dobiveni iz 18 konačnih solucija, ponovno su faktorizirani komponentnim modelom s orthoblique transformacijom, a broj komponenata određen je standardnim GK kriterijem.

Na osnovi rezultata svih faktorskih solucija potvrđena je sigurna egzistencija osam motoričkih dimenzija, devetu je potrebno provjeriti naknadnim istraživanjima, a desetu dimenziju nije bilo moguće identificirati. Izolirane su slijedeće dimenzije:

1. efikasnost odvijanja koordiniranih pokreta,
2. fleksibilnost,
3. brzina jednostavnih pokreta,
4. rastezljivost aduktora zadnje lože buta,
5. ravnoteža,
6. podražavanje ritma pokretom,
7. lokomocija,
8. spretnost rukovanja predmetima
9. preciznost.

Za broj i strukturu izoliranih dimenzija moguće je donijeti slijedeće zaključke:

- Nije dobiveno slaganje između hipoteza postavljenih na početku istraživanja i rezultata koji su proizašli iz istraživanja.
- Potvrđena je sigurna egzistencija osam dimenzija. Dopušta se egzistencija devete dimenzije, ali u ovom istraživanju u bateriji testova nisu bili zastupljeni valjani instrumenti za utvrđivanje devete dimenzije.
- Dobivene faktore nije bilo moguće interpretirati fenomenološki, najvjerojatnije zbog velikog broja testova u bateriji. Funkcionalna orijentacija u interpretaciji, nasuprot tome, moguća je i potrebna u svih dobivenih dimenzija.

## Literatura

- [1] Agrež, F. (1972): *Prispevek k merskim instrumentom gibljivosti*. Telesna kultura, Ljubljana, 20, 7-8: 39-42.
- [2] Agrež, F. (1973): *Pragmatična validacija nekaterih testov gibljivosti*. Telesna kultura.
- [3] Bass, R. J. (1939): *An analysis of the components of tests of semicircular canal function and of static and dynamic balance*. The research quarterly, 10, 2: 33-52.
- [4] Blahuš, P. (1975): *Jednoduha struktura a vyklad faktoru ve faktorove analyze motorickyh testu*. Teorie a praxe telesne vychovy, 23, 1: 52-57.
- [5] Blahuš, P. (1980): *K možnosti aplikace faktoroveho modelu pri analyze razvoje telesne kulture*. Teorie a praxe telesne vychovy, 28, 8: 462-468.
- [6] Blahuš, P. (1970): *Nekateri problemi pouziti faktorove analyzy pri zkoumani struktury motoricke vykonnosti*. Teorie a praxe telesne vychovy, 2, 18, 2: 89-92.
- [7] Blahuš, P. (1975): *Teoreticke koncepcie ruznych faktorovych modelu pohybovych schopnosti*. Teorie a praxe telesne vychovy, 21, 2: 122-128.
- [8] Blašković, M. (1970): *Predikativna vrijednost baterije situacionih košarkaških testova*. Magistarska radnja, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [9] Blašković, M., Milanović D., Matković, B. (1982): *Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u košarci*. Kineziologija, 14, 5: 131-147.
- [10] Brown, H. S. (1954): *A comparative study of motor fitness tests*. The research quarterly, 25, 1: 8-19.
- [11] Cumbee, F. Z. (1954): *A factorial analysis of motor coordination*. The research quarterly, 25, 4: 412-428.
- [12] Cumbee, F. Z., Meyer, M., Peterson, G. (1957): *Factorial analysis of motor coordination variables for third and fourth grade girls*. The research quarterly, 28, 2: 100-108.
- [13] Čelikovsky, S., Blahuš, P., Kovar, R. (1969): *Etude comparative de differents modeles de l'analyse de facteurs de tests moteurs*. Kinanthropologie, 1, 1: 15-23, Espenschade, A. (1947): *Development of motor coordination in boys and girls*. The research quarterly, 18, 1: 30-44.
- [14] Fleishman, E. A. (1964): *The structure and measurement of physical fitness*. Prentice-Hall.
- [15] Gabrijević, M. (1972): *Neke situacione psihomotorne sposobnosti potencijalno i aktualno značajne za uspjeh djece u nogometnoj igri*. Kineziologija, 2, 1: 11-21.
- [16] Gabrijević, M., Jerković, S., Aubrecht, V., Elsner, B. (1985): *Analiza pouzdanosti i valjanosti situaciono-motoričkih testova u nogometu*. Kineziologija, 14, 5: 149-160.
- [17] Gošnik-Oreb, J. (1985): *Struktura gibljivosti 15 do 17 letnih učenak*. Magistarska naloga. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani Fakulteta za telesno kulturo, Ljubljana.
- [18] Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., Momirović, K. (1975): *Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. I. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija*. Kineziologija, 5, 1-2: 7-81.
- [19] Gredelj, M. (1976): *Latentna struktura motoričkih dimenzija nakon parcijalizacije morfoloških karakteristika*. Magistarska radnja. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [20] Harris, M. L. (1969): *A factor analytic study of flexibility*. The research quarterly, 40, 1: 62-70.
- [21] Hempel, W. E., Fleishman, F. A. (1955): *A factor analysis of physical proficiency and manipulative skill*. Journal of applied psychology, 39, 1: 12-16.
- [22] Hofman, E. (1975): *Kanoničke relacije motoričkih sposobnosti i brzine i frekvencije jednostavnih pokreta*. Magistarska radnja. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [23] Horga, S. (1976): *O nekim relacijama između anksioznosti i koordinacije*. Doktorska disertacija. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [24] Hošek-Momirović, A. (1975): *Struktura koordinacije*. Magistarska radnja. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [25] Ismail, A. H., Cowell, C. C. (1962): *Factor analysis of motor aptitude of preadolescent boys*. The research quarterly, 32, 4: 507-513.
- [26] Ismail, A. H., Gruber, J. J. (1967): *Integrated development (motor aptitude and intellectual performance)*. C. E. Merrill, Columbus.
- [27] Ismail, A. H., Gruber, J. J. (1965): *The predictive power of coordination and balance items in estimating intellectual achievement*. U: The proceedings of the first International congress of psychology of sport, Roma.
- [28] Ismail, A. H., Gruber, J. J. (1965): *Utilization of motor aptitude tests in predicting academic achievement*. U: The proceedings of the first International congress of psychology of sport, Roma.
- [29] Ismail, A. H., Kane, J., Kirkendall, D. R. (1969): *Relationships among intellectual and nonintellectual variables*. The research quarterly, 40, 1: 83-92.
- [30] Ivančević, K. (1982): *Komparativna analiza strukture motoričkih sposobnosti muške i ženske omladine*. Kineziologija, 13, 1-2: 49-59.
- [31] Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., Viskić-Štalec, N. (1975) *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine*. Izdanje Instituta za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje, Beograd.
- [32] Liemohn, W. P., Knapczyk, D. R. (1974): *Factor analysis of gross and fine motor ability in developmentally disabled children*. The research quarterly, 45, 4: 424-432.

- [33] Maver, H., Momirović, K., Pađen, R. (1958): *Faktorska analiza nekih terenskih testova fizičke kondicije*. Zbornik radova II sastanka stručnjaka za higijenu rada, Zagreb.
- [34] Mejovšek, M. (1975): *Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mjera brzine jednostavnih i složenih pokreta*. Disertacija. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [35] Metikoš, D., Prot, F., Horvat, V., Kuleš, B., Hofman, E. (1982): *Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa*. Kineziologija, 14, 5: 21-62.
- [36] Milišić, B. (1980): *Istraživanja brzine u sportu (Sintetička informacija)*. Fizička kultura, 34, 3: 277-283.
- [37] Momirović, K., Štalec, J., Wolf, B. (1975): *Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti*. Kineziologija, 5, 1-2: 169-192.
- [38] Momirović, K., Viskić, N., Horga, S., Bujanović, R., Wolf, B., Mejovšek, M. (1970): *Faktorska struktura nekih testova motorike*. Fizička kultura, 24, 5-6: 37-42.
- [39] Pavlin, K., Šimenc, Z., Delija, K. (1982): *Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u rukometu*. Kineziologija, 14, 5: 177-187.
- [40] Procházková, V. (1970): *Nekateré hypotetičke faktory tzv. obratnosti*. Teorie a praxe telesne výchovy, 18, 1: 40-49.
- [41] Strahonja, A., Janković, V., Šnajder, V. (1982): *Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci*. Kineziologija, 14, 5: 161-175.
- [42] Šturm, J., Strel, J. (1981): *Struktura koordinacije 17-letnih učenicev in učenek*. Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Visoka šola za telesno kulturo, Ljubljana.
- [43] Tkalčić, S., Hošek, A., Šadura, T., Dujmović, P. (1974): *Metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora ravnoteže*. Kineziologija, 4, 2: 53-63.
- [44] Vandenberg, S. G. (1964): *Factor analytic studies of Lincoln Oseretsky test of motor proficiency*. Perceptual and motor skills, 19, 1: 23-41.
- [45] Vest, A. (1984): *Struktura koordinacije pozitivno selekcioniranih oseb*. Kineziologija, 16, 1: 43-50.
- [46] Viskić-Štalec, N. (1973): *Image analiza sistema za strukturiranje kretanja kod 17 godišnjih učenica srednjih škola*. Kineziologija, 3, 1: 15-27.
- [47] Viskić-Štalec, N. (1974): *Relacije dimenzija regulacije kretanja s morfološkim i nekim dimenzijama energetske regulacije*. Magistarska radnja. Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb.
- [48] Viskić-Štalec, N. (1988): *Valjanost motoričkih testova pod različitim modelima komponente i faktorske analize*. Primjenjena psihologija, 9, 1-2: 61-70.
- [49] Viskić-Štalec, N., Mejovšek, M. (1975): *Kanoničke relacije prostora koordinacije i prostora motorike*. Kineziologija, 5, 1-2: 83-112.
- [50] Viskić-Štalec, N., Štalec, J. (1982): *GIGANAL: An SS written macro program for comparison of some methods in factor analysis*. U: COMPSTAT 1982- part II, 5. symposium Toulouse, Physica-Verlag. Wien: 269-270.
- [51] Wyrick, W. (1970): *Effects of strength training and balance practice on final performances of three balance tasks*. Perceptual and motor skills, 30, 3: 951-956.
- [52] Zaciorskij, V. M. (1965): *Kibernetika i fizičeskoe vospitanie*. Teorija i praktika fizičeskoj kulturi (I) 27, 4: 12-20.
- [53] Zaciorskij, V. M. (1965): *Kibernetika i fizičeskoe vospitanie*. Teorija i praktika fizičeskoj kulturi (II) 27, 5: 22-30.
- [54] Zakrajšek, E., Štalec, J., Momirović, K. (1974): *Programski sistem za multivarijantnu analizu podataka*. U: Zbornik radova 1. simpozija "Kompjuter na sveučilištu", Zagreb, c8: 1-26.
- [55] Žara, J., Blahuš, P. i Holy, Z. (1969): *Porovnaní některých metod faktorové analýzy motrických testů*. Teorie a praxe telesne výchovy, 17: 491-499.

VISKIĆ - ŠTALEC, N.

The Faculty of Physical Culture  
University of Zagreb

## A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF STRUCTURE OF MOTOR DIMENSIONS

motor abilities / latent dimension

It is well known to researchers that the number and latent structure of motor dimensions depend on the composition of the test battery used in data collecting as well as the fashion in which the samples are selected. The investigation (Viskić-Štalec, 1987) had proved the interdependence between results and the applied technique of factor analysis: model, initial variable metrics, extraction criteria and transformation procedure.

The sample of 693 entities was taken from a male unselected population aged 19-27 and was subjected to 74 motor composite measuring instruments. The results were factorized with 18 different factor solutions. Within the component model, the real, image, standardized image and universal metrics were applied. In the factor model, the reduced correlation matrix with the iteratively determined communalities. The basic solutions the component model were transformed with the standard orthoblique, oblimin and promax procedure, and the solutions in the factor model with a modified orthoblique, oblimin and promax procedure through standardized factor values. The factor scores, obtained from 18 final solutions were again factorized by component model with orthoblique transformation, and the number of components was determined by the standard GK criterion.

The results of all factor solutions confirm a sure existence of eight motor dimensions, the ninth needs to be checked by further research and the tenth was not possible to identify. The following dimensions were identified: efficiency in performance of coordinated movements, flexibility, speed of simple movements, flexibility of butt, balance, imitation of rhythm by movement, locomotion, dexterity in handling objects and precision.

**Наташа Вискич-Шталец**  
факультет физической культуры  
Загребского университета

моторные способности / скрытые величины

#### ПРИЛОЖЕНИЕ К ИЗУЧЕНИЮ СТРУКТУРЫ ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ

Исследователям известно, что число и скрытая структура моторных факторов зависят от организации батареи тестов по сбору данных, а также от способа отбора группы исследуемых, в которой проводится исследование. В исследовании Вискич-Шталец (1987) доказана зависимость результата и от применения техники анализа факторов: модели, инициального измерения переменной, критерия извлечения и трансформационной процедуры.

В группе из 693 исследуемых, выбранных среди мужчин неселекционированной группы возрастом 19-27 лет, применены 74 моторных комплексных инструмента измерения. Результаты представлены 18 различными факторскими решениями. В рамках компонентной модели применены: реальная, имаж, стандартизованная имаж и универсальная метрики. В модели факторов дана редуцированная корреляционная матрица с коммунальитетами, определенными процедурой Гутмана и редуцированная матрица соотношений с итеративно заданными коммунальитетами. Основные решения в компонентной модели изменены стандартом orthoblique, oblimin и promax способом, а решения в факторной модели преобразованы orthoblique, oblimin и promax способом через стандартизованные факторные значения. Факторные результаты, полученные из 18 окончательных решений, снова факторизованы компонентной моделью с orthoblique трансформацией, а число составляющих определено стандартным ГК критерием.

На основании результатов всех факторных решений подтверждено несомненное существование восьми моторных факторов, девятый нужно проверить дополнительными исследованиями, а десятый невозможно было установить. Выделены следующие факторы: эффективность осуществления координированных движений, подвижность, скорость простых движений, эластичность адуктора задней стенки бедра, равновесие, отбивание ритма движением, локомоция, ловкость в работе с предметом и точность.

