

12R

**Metikoš Dušan, Ankica Hošek, Smiljka Horga,
Nataša Viskić, Marijan Gredeļj i Davorin Mrčelja**

Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb

**METRIJSKE KARAKTERISTIKE TESTOVA ZA
PROCJENU HIPOTETSKOG FAKTORA KOORDI-
NACIJE DEFINIRANOG KAO SPOSOBNOST BR-
ZOG I TOČNOG IZVOĐENJA KOMPLEKSNIH
MOTORIČKIH ZADATAKA**

METRICAL CHARACTERISTICS OF TESTS FOR ESTIMATION OF COORDINATION FACTOR HYPOTHETICALLY DEFINED AS ABILITY OF QUICK AND PRECISE PERFORMANCE OF COMPLEX MOTORIC TASKS

On the basis of results it can be concluded:

- 1) proposed set of measuring instruments is not homogenous as far as the unique subject of measurement is concerned,
- 2) because of very good practical characteristics and reliability it is proposed to analyse these tests as a part of a bigger battery of tests in order to investigate their measuring subjects.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАКТОРА КООРДИНАЦИИ, ОПРЕДЕЛЕННОГО ГИПОТЕТИЧЕСКИ КАК СПОСОБНОСТЬ БЫСТРОГО И ТОЧНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ СЛОЖНЫХ МОТОРНЫХ ЗАДАНИЙ

На основании результатов настоящей работы можно сделать вывод:

- 1) предлагаемая батарея измерительных инструментов не является гомогенной по отношению к единственному предмету измерения;
- 2) так как практические характеристики и достоверность тестов очень хороши, предлагается проведение анализа этих тестов в рамках более широкой батареи тестов и определение их предмета измерения.

1. UVOD

Na osnovu rezultata istraživanja prostora koordinacije, koje je izvršeno na studentima Visoke škole za fizičku kulturu u Zagrebu (»Faktorska struktura nekih testova koordinacije«, Metikoš, D. i A. Hošek), u kojem je izolirana i hipotetska dimenzija sposobnosti brzog i točnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka (BKO), konstruirana je baterija mjernih instrumenata čiji je intencionalni predmet mjerenja na osnovu apriorne validacije trebala biti ova ista sposobnost.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ciljevi ovog rada mogu se definirati na slijedeći način:

- (1) da se provjeri praktična primjenljivost konstruiranih mjernih instrumenata
- (2) da se procjene primarne metrijske karakteristike tih testova
- (3) da se analizira dimenzionalnost latentnog prostora baterije testova koja je namijenjena procjeni hipotetskog faktora koordinacije BKO.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1. Ispitanici

Uzorak ispitanika sastavljen je od 31 studenta prve godine Veterinarskog, Građevinskog i Saobraćajnog fakulteta u Zagrebu, koji su prisustvovali nastavi tjelesnog vježbanja na dan mjerenja.

Obzirom na pripadnost studenata navedenim fakultetima ne može se smatrati da je uzorak potpuno slučajna i da reprezentativno idealnu populaciju studenata zagrebačkih Sveučilišta. Zbog toga je generalizacija rezultata znatno ograničena.

3.2. Mjerni instrumenti

Za procjenu hipotetske latentne dimenzije BKO odabran je uzorak od šest kompleksnih motoričkih reakcija. Od toga su prva dva mjerna instrumenta zadržana iz istraživanja »Faktorska struktura nekih testova koordinacije« (Metikoš, Hošek), a četiri su konstruirana za svrhe ovog istraživanja.

Svi ovi instrumenti kompozitnog su tipa, pri čemu čestice svakog testa predstavljaju iste motoričke strukture.

- (1) Slalom sa tri košarkaške lopte (MS 3L)

Zadatak je ispitanika da što brže prođe između stakla kotrljajući pri tom rukama i nogama tri košarkaške lopte. Zadatak se izvodi pet puta, a rezultat je vrijeme mjereno u desetinkama sekundi.

- (2) Rušenje loptica i medicinki (MLIM)

Na znak eksperimentatora ispitanik treba da poruši što brže može rukama deset loptica sa gimnastičke grede, a nogama sedam medicinki sa švedske klupe, koja je postavljena ispod grede. Zadatak se izvodi tri puta, a rezultat je vrijeme rada u desetinkama sekundi.

- (3) Rušenje loptica palicom (MRLP)

Ispitanik treba što je moguće brže potrčati između dviju gimnastičkih greda rušeći pri tom štafetnom palicom naizmjenično sa jedne, pa sa druge strane grede namještene loptice. U toku kretanja stalno mora premještati palicu iz jedne ruke u drugu ruku kako bi mogao desnom rukom rušiti loptice s desne grede, a lijevom rukom s lijeve grede. Zadatak se izvodi tri puta, a rezultati se bilježe u desetinkama sekundi.

- (4) Trčanje, valjanje i puzanje (MTVP)

Zadatak je ispitanika da u što kraćem vremenu prevali stazu dugu 15 metara i vrati se natrag na start izvodeći pri tom slijedeće motoričke aktivnosti: trči do polovice staze, bočno se kotrlja preko dvije strunjače, puže natraške do oznake za kraj staze, ponovno trči do polovice staze, kotrlja se bočno po strunjačama, i puže natraške dok ne pređe tijelom startnu liniju.

Zadatak se izvodi tri puta, a rezultati se bilježe u desetinkama sekundi.

- (5) Provlačenje i preskakivanje (MPOP)

Motorička aktivnost sastoji se u tome da ispitanik što je moguće brže pređe udaljenost od 7 metara i vrati se natrag savladavajući pri tom prepreke naizmjenično preskačući i provlačeći se ispod njih. Prepreke predstavljaju četiri okvira švedskog sanduka postavljena okomito na smjer kretanja ispitanika. Zadatak se izvodi tri puta, a rezultat je vrijeme mjereno u desetinkama sekundi.

- (6) Penjanje i silaženje po klupi i švedskim ljestvama (MPIS)

Što je moguće brže ispitanik treba da se četveronoške popne po koso postavljenoj švedskoj klupi, pričvršćenoj jednim krajem na švedske ljestve u visini od dva metra, a da siđe na pod po švedskim ljestvama stavljajući pri tom noge naizmjenično na svaku pritku. Zadatak se izvodi tri puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde.

3.3. Način provođenja eksperimenta

Eksperiment je proveden u dvorani Visoke škole za fizičku kulturu na satovima fizičkog odgoja za studente zagrebačkog Sveučilišta. Mjerioci su bili asistenti, suradnici i redovni studenti VŠFK prethodno uvježbani u tehnici mjerenja.

Mjerenje je provedeno u dva navrata sa različitim ekipama mjerilaca. U oba mjerenja ispitanici su bili randomizirani s obzirom na redoslijed primjene mjernih instrumenata, ali ne i unutar čestica pojedinog mjernog instrumenta.

3.4. Metode obrade rezultata

Prikupljene informacije o entitetima obrađene su na slijedeći način:

- za sve čestice testova izračunane su aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (SD), minimalni (MIN) i maksimalni rezultati (MAX);

— za svaki test posebno izračunane su matrice interkorelacija čestica, koje su prezentirane s koeficijentima determinacije u dijagonali (R).

Matrica interkorelacija čestica testova s jedinicom u dijagonali i reducirana matrica interkorelacija sa kvadratima multiplih korelacija u dijagonali dijagonalizirane su Hotellingovom metodom. Izračunati su karakteristični korijenovi, kumulativni postotak doprinosa objašnjenju ukupne i zajedničke varijance testa i ortogonalne projekcije čestica na glavne komponente i osnovine analiziranih matrica.

Minimalna pouzdanost čestica procijenjena je koeficijentima koji su prezentirani u dijagonalama matrica interkorelacija čestica.

Pouzdanost testova procijenjena je generaliziranim Spearman-Browneovim postupkom i to na dva načina. Na osnovu prosječnih ortogonalnih projekcija čestica na prvi glavni predmet mjerenja, utvrđena je nepristrasna procjena pouzdanosti, dok je donja granica pouzdanosti testova procijenjena na osnovu prosječnih veličina koeficijentata determinacije (R_{tt2}).

Rezultati u česticama svakog testa transformirani su u jedinstveni testovni skor projekcijom rezultata ispitanika na prvu glavnu komponentu matrice interkorelacija testa. Izračunata je interkorelacija tih skorova, koja je prezentirana sa koeficijentima determinacije u dijagonali (R_t).

Da bi se provjerila hipoteza o postojanju jedinstvenog predmeta mjerenja, analizirana je latentna struktura ovog skupa manifestnih varijabli.

Početni koordinatni sustav vektora testova određen je metodom glavnih komponenata.

Ako je rang matrice interkorelacija testova bio veći od 1, početni koordinatni sistem zarotiran je u varimax poziciju radi klasifikacije testova u homogene skupine.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

4.1. Procjene metrijskih karakteristika pojedinačnih testova

Rezultati su prikazani u obliku tabela u kojima su prezentirane slijedeće veličine: aritmetičke sredine (M), standardne devijacije (SD), minimalni i maksimalni rezultati u česticama testova (MIN i MAX), matrica interkorelacija čestica s koeficijentima determinacije u dijagonali (R), projekcije čestica na prvu glavnu komponentu testa (R), pouzdanost testa procijenjena na osnovu projekcija čestica na prvu glavnu komponentu (R_{tt1}) i pouzdanost procijenjena prosječnim veličinama koeficijentata determinacije (R_{tt2}), prvi karakteristični korijenovi kompletne i reducirane matrice interkorelacija čestica (L_1 i L_{1R}) i postotak traga objašnjenog prvim karakterističnim korijenovima nereducirane i reducirane matrice interkorelacija čestica (PCT_1 i PCT_{1R}).

Tabela 1

METRIJSKE KARAKTERISTIKE TESTA MS 3L — SLALOM S TRI LOPTE

| | M | SD | MIN | MAX | |
|----------|--------|------------------|---------|--------|-------------------|
| 1 | 481.77 | 127.67 | 220.00 | 798.00 | $R_{tt1} = .992$ |
| 2 | 481.58 | 104.60 | 218.00 | 651.00 | $R_{tt2} = .980$ |
| 3 | 459.87 | 107.81 | 219.00 | 590.00 | |
| 4 | 450.77 | 117.50 | 170.00 | 610.00 | |
| 5 | 450.10 | 120.03 | 176.00 | 609.00 | |
| L_1 | = 4.65 | PCT | = 92.94 | | |
| L_{1R} | = 4.56 | PCT _R | = 91.23 | | |
| | | | | R | |
| | | | | (.91) | .86 .93 .94 .90 |
| | | | | .86 | (.80) .89 .87 .90 |
| | | | | .93 | .89 (.95) .96 .96 |
| | | | | .94 | .87 .96 (.96) .96 |
| | | | | .90 | .85 .96 .96 (.95) |

Osnovna motorička aktivnost u česticama testa MS 3L je poptuno jednostavne strukture, a i instrumenti su jednostavni i lako dostupni tako da se primjenjivost ovog testa može smatrati zaista dobrom.

Obzirom na način reagiranja rezultata test se može smatrati objektivnim.

Aritmetičke sredine imaju tendencu smanjivanja u redosljedu iteracija što je vjerojatno posljedica smanjivanja broja pogrešaka i sve bolje tehnike pri rješavanju ovog motoričkog zadatka.

Diskriminativnost ovog mjernog instrumenta je zaista dobra što je vidljivo iz vrijednosti disperzivnih parametara čestica.

Korelacije među česticama testa visoke su i pozitivne te ukazuju na postojanje zajedničkog predmeta mjerenja.

Minimalna pouzdanost čestica procijenjena koeficijentima determinacije visoka je i u svim česticama prelazi vrijednost .90, osim u drugoj čestici. Pouzdanost testa MS 3L procijenjena projekcijama itema na prvu glavnu komponentu veoma je visoka i iznosi .992, dok je vrijednost donje granice pouzdanosti tek neznato niža .980.

Budući su korelacije među česticama veoma visoke, prvi karakteristični korijenovi kompletne i reducirane matrice objašnjavaju preko 90% varijance sistema.

Drugi karakteristični korijen ima zaista malenu numeričku vrijednost, te ga se može smatrati error korijenom. Zbog toga se projekcije čestica na prvu glavnu komponentu mogu smatrati prihvatljivim aproksimacijama koeficijenta homogenosti čestica, a omjer prvog karakterističnog korijena i traga matrice dobrom aproksimacijom homogenosti čitavog testa. Kao što se iz tabele vidi, za rezultate u svim česticama testa odgovorne su iste funkcionalne strukture.

Tabela 2

Metrijske karakteristike testa MLIM — rušenje
loptica i medicinki

| | M | SD | MIN | MAX | H | | |
|-----------------|--------|--------------------------|-------|-------|-----|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 71.00 | 11.51 | 54.00 | 96.00 | .87 | R _{tt1} = .964 | |
| 2 | 67.26 | 8.66 | 52.00 | 92.00 | .95 | | |
| 3 | 65.00 | 8.06 | 52.00 | 85.00 | .87 | | R _{tt2} = .864 |
| L ₁ | = 2.45 | PTC = 81.64 | | | | | |
| L _{1R} | = 2.14 | PCT _R = 71.26 | | | | | |
| | | | | | | R | |
| | | | | | | (.59) | .77 .59 |
| | | | | | | | .77 (.79) .81 |
| | | | | | | | .59 .81 (.66) |

Obzirom na kratko trajanje za izvođenje potpuno jednostavnih motoričkih aktivnosti čestica ova- ga testa, kao i na kratkoću uputa ispitanicima, može se smatrati da je praktična primjenljivost ova- ga testa veoma dobra.

Utjecaj remetećih faktora pri registraciji rezul- tata neznatna je te se može smatrati da je objek- tivnost zadovoljavajuća.

Deskriptivni parametri čestica monotono sma- njuju vrijednost u svakom slijedećem ponavljanju iz čega se može zaključiti da ispitanici u toku interacije ove motoričke aktivnosti reduciraju nepo- trebna kretanja.

Obzirom na mjerne jedinice koje se u ovom te- stu upotrebljavaju diskriminativnost čestica je za- dovoljavajuća.

Minimalna moguća pouzdanost čestica kreće se između 0.60 do 0.80. Pouzdanost čitavog testa pro- cijenjena korelacijama čestica i prvog predmeta mjerenja je 0.964, dok je minimalna pouzdanost procijenjena pomoću prosječne veličine koeficije- nata determinacije 0.864.

Budući je i u ovom sistemu značajan samo je- dan karakteristični korijen dok je drugi zanemar- ljivo malen, može se projekcije čestica na prvu glavnu komponentu smatrati aproksimacijama ko- eficijenata homogenosti. Relativno visoke projekci- je ukazuju na zadovoljavajuće homogene čestice, dok omjer prvog karakterističnog korijena i traga matrice koji iznosi 0.82 pokazuje da su rezultati ispitanika u svim česticama posljedica djelovanja istih latentnih dimenzija.

Tabela 3

Metrijske karakteristike testa MRLP — rušenje
loptica palicom

| | M | SD | MIN | MAX | H | | |
|-----------------|--------|--------------------------|--------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 146.61 | 20.74 | 106.00 | 215.00 | .83 | R _{tt1} = .957 | |
| 2 | 136.74 | 25.74 | 60.00 | 197.00 | .91 | | |
| 3 | 128.19 | 21.02 | 60.00 | 169.00 | .90 | | R _{tt2} = .802 |
| L ₁ | = 2.34 | PCT = 78.05 | | | | | |
| L _{1R} | = 1.92 | PCT _R = 64.04 | | | | | |
| | | | | | | R | |
| | | | | | | (.43) | .64 .59 |
| | | | | | | | .64 (.65) .77 |
| | | | | | | | .59 .77 (.52) |

Motorička aktivnost u česticama testa MRLP kratkotrajna je, jednostavna i ne zahtijeva dugo- trajnu uputu ispitanicima pa se ovaj test može smatrati praktički veoma primjenljiv. Objektiv- nost testa je zadovoljavajuća.

Aritmetičke sredine u česticama smanjuju se od čestice do čestice što pokazuju da se kod iz- vođenja motoričkog zadatka ovog mjernog instru- menta javlja fenomen redukcije nepotrebnih po- kreta.

Iako je motorička aktivnost u česticama rela- tivno kratkotrajna, osjetljivost čestica je znatna, budući su mjerne jedinice desetinke sekundi.

Kako su korelacije među česticama nešto niže nego kod već analiziranih testova, nepristrasna procjena pouzdanosti cijelog testa je 0.957. Među- tim, donja granica pouzdanosti je znatno niža i iz- nosi 0.802, a i koeficijenti determinacije čestica su relativno niski.

I ova korelacijska matrica je ranga 1. Prvi ka- rakterističan korijen objašnjava oko 80% ukupnog kovarijabiliteta čestica, dok prvi karakteristični korijen reducirane matrice iscrpljuje znatno ma- nji dio varijance sistema, što je uzrokovano malim koeficijentima determinacije testa. Smanjeni za- jednički varijabilitet čestica vjerojanto je uzroko- van znatnom mogućnošću nesistematskih varijaci- ja rezultata uslijed karakteristika konstrukcije mjernog instrumenta.

Tabela 4

Mjerne karakteristike testa MTVP — trčanje,
valjanje, puzanje

| | M | SD | MIN | MAX | H | | |
|-----------------|--------|--------------------------|--------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 337.00 | 148.07 | 134.00 | 600.00 | .96 | R _{tt1} = .973 | |
| 2 | 339.81 | 134.65 | 205.00 | 615.00 | .92 | | |
| 3 | 410.42 | 178.74 | 138.00 | 840.00 | .89 | | R _{tt2} = .894 |
| L _{1R} | = 2.56 | PCT = 85.35 | | | | | |
| L _R | = 2.30 | PCT _R = 78.72 | | | | | |
| | | | | | | R | |
| | | | | | | (.82) | .86 .80 |
| | | | | | | | .86 (.74) .68 |
| | | | | | | | .80 .68 (.64) |

Obzirom na kompleksnost motoričkog zadatka u testu MTVP test bi se mogao smatrati prikički primjenljiv. Međutim, u toku izvođenja zadataka ispitanici su izloženi lakim kontuzijama i površin- skim ozljedama što znatno smanjuje primjenlji- vost ovog testa.

Rezultati u česticama registriraju se štoperi- com, dakle objektivno. Međutim, čini se da su motorički zadaci, iako pojedinačno lako shvatljivi, složeni u takav konglomerat da je kompletnu upu- tu dosta teško prenijeti ispitanicima, te je zbog toga ispitivač u toku izvođenja pojedinih segmen- ta motoričkih aktivnosti dodatnim uputama morao kontrolirati rad ispitanika. Stoga se može pretpo- staviti da bi u rezultatima ovog testa moglo nast-

ti promjene pod utjecajem različitih mjerilaca, pa s tog aspekta objektivnost ovog mjerenog instrumenta nije zadovoljavajuća.

Obzirom na veličinu mjernih jedinica i veličine dispersivnih parametara diskriminativnost testa je dobra.

Za razliku od svih testova ove baterije u česticama testa MTVP aritmetičke sredine rastu od ponavljanja do ponavljanja. Analizirajući strukturu aktivnosti u česticama ovog testa i reakcije ispitanika u toku izvođenja pojedinih dijelova čestica može se pretpostaviti da je za ovakove promjene centralnih parametara odgovoran doživljaj neugode kod izvođenja aktivnosti »puzanje natraške«. Vjerojatno na porast aritmetičkih sredina djeluje i umor, jer motorički zadatak relativno dugo traje.

Minimalna pouzdanost čestica sukcesivno pada obzirom na redoslijed iteracija, a također padaju i projekcije čestica na zajednički predmet mjerenja testa, što sugerira pomisao da se u redoslijedu iteracija ove motoričke aktivnosti uključuju neke nove funkcionalne strukture koje utiču na rezultate.

Pouzdanost na osnovu ortogonalnih projekcija čestica na zajednički predmet mjerenja je .973, dok je minimalna pouzdanost .894.

Procijenjena homogenost testa je relativno visoka (.85) međutim, procjena koeficijentata homogenosti čestica smanjuju se obzirom na redoslijed ponavljanja. Vjerojatno bi modifikacija testa MTVP (izvođenje cijelog testa na strunjačama, dulja uputa) uklonila navedene nedostatke kao što su slabija primjenjivost, porast centralnih parametara zbog doživljaja neugode i pad pouzdanosti čestica testa.

Tabela 5

Metrijske karakteristike testa MPOP — provlačenje i preskakivanje

| | M | SD | MIN | MAX | H | |
|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|-------|------------------|
| 1 | 170.65 | 32.55 | 110.00 | 250.00 | .86 | $R_{tt1} = .964$ |
| 2 | 172.58 | 24.96 | 113.00 | 219.00 | .91 | |
| 3 | 172.23 | 27.96 | 126.00 | 231.00 | | $R_{tt2} = .818$ |
| $L_1 = 2.41$ | | $PCT = 80.42$ | | | | |
| $L_{1R} = 2.02$ | | $PCT_R = 67.38$ | | | | |
| | | | | | R | |
| | | | | | (.49) | .66 .67 |
| | | | | | | .66 (.65) .79 |
| | | | | | | .67 .79 (.66) |

Primjenjivost ovog testa je veoma dobra. Zadataci u česticama su poznati i jednostavni, a i uputa sukladno tome zahtijeva minimalni utrošak vremena.

Pogreške subjektivnih intervencija mjerilaca kod ocjenjivanja rezultata su minimalne, a i promjene rezultata uslijed različitih eksperimentalnih uvjeta su veoma ograničene, te se može sma-

trati da je objektivnost ovog mjernog instrumenta posve zadovoljavajuća.

Obzirom na trajanje čitave motoričke aktivnosti u svakoj iteraciji ka oi na znatnu dispersiju rezultata u odnosu na jedinicu mjerenja ovaj test se može smatrati dovoljno osjetljivim.

Minimalna pouzdanost čestica relativno je niska, dok je optimalna procjena pouzdanosti čitavog testa visoka i iznosi 0.964, a donja granica .818.

Homogenost čestica procijenjena projekcijama na prvu glavnu komponentu je zadovoljavajuća obzirom na znatan utjecaj greške mjerenja, a iz veličine prvog karakterističnog korijena je vidljivo da je predmet mjerenja svih čestica jedinstven.

Tabela 6

Metrijske karakteristike testa MPIS — penjanje i silaženje po klupi i švedskim ljestvama

| | M | SD | MIN | MAX | H | |
|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|-------|------------------|
| 1 | 198.23 | 40.74 | 150.00 | 300.00 | .94 | $R_{tt1} = .979$ |
| 2 | 178.74 | 34.44 | 131.00 | 275.00 | .95 | |
| 3 | 172.35 | 32.02 | 136.00 | 279.00 | .94 | $R_{tt2} = .910$ |
| $L_1 = 2.68$ | | $PCT = 89.33$ | | | | |
| $L_{1R} = 2.45$ | | $PCT_R = 81.67$ | | | | |
| | | | | | R | |
| | | | | | (.77) | .86 .82 |
| | | | | | | .86 (.80) .84 |
| | | | | | | .82 .84 (.75) |

I u ovom testu jednostavnost oblika motoričke aktivnosti omogućuje znatnu primjenjivost ovog mjernog instrumenta.

Mogućnost pogreške dekodiranja rezultata koje je postigao ispitanik zanemarljivo je mala, te je i objektivnost zadovoljavajuća.

Budući da su mjerne jedinice desetinke sekunde, a dispersivni parametri relativno veliki, može se konstatirati da je mjerni instrument dovoljno osjetljiv.

Tendencija pada centralnih parametara u sukcesiji poznavanja čestica ukazuje na pojavu fenomena uvježbavanja.

I standardne devijacije pokazuju tendencu smanjivanja što ukazuje na homogenizaciju grupe ispitanika tokom sukcesivnih čestica obzirom na redoslijed čestica. Međutim, veličina mjere međusobnih razlika ispitanika i u zadnjoj iteraciji još je uvijek znatna tako da i zadnja čestica zadovoljavajuće diskriminira ispitanike.

Ovaj mjerni instrument možemo smatrati i zadovoljavajuće pouzdanim budući su koeficijenti minimalne moguće pouzdanosti čestica relativno visoki, a koeficijenti pouzdanosti čitavog testa su 0.98 i 0.91.

I homogenost instrumenta u cjelini kao i pojedinih čestica je dobra, iako je procjena učinjena na osnovu projekcija na prvu glavnu komponentu. Međutim, kako je drugi karakteristični korijen za ista zanemarljivo mali (.18) to možemo biti prak-

tički sigurni da je realni rang matrica zaista 1 i da su aproksimacije homogenosti dovoljno točne.

4.2. Analiza prostora testova

Tabela 7

Matrica interkorelacija testova s kvadratima koeficijenta multiplih korelacija u dijagonali, vrijednosti značajnih karakterističnih korijenova nereducirane i reducirane matrice interkorelacija i kumulativni postotak njihovog doprinosa objašnjenju traga matrice

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. MS 3L | (.37) | -.13 | .46 | .31 | .18 | .29 |
| 2. MLIM | -.13 | (.38) | -.24 | .19 | .51 | .17 |
| 3. MRLP | .46 | -.24 | (.26) | .14 | -.10 | .01 |
| 4. MTVP | .31 | .19 | .14 | (.24) | .01 | .28 |
| 5. MPOP | .18 | .51 | -.10 | .01 | (.42) | .37 |
| 6. MPIS | .29 | .17 | .01 | .28 | .37 | (.22) |

$$L_1 = 1.81 \quad PCT_1 = 31.27$$

$$L_R = 1.69 \quad PCT_2 = 59.36$$

$$L_{1R} = 1.21 \quad PCT_{1R} = 20.18$$

$$L_{2R} = 1.01 \quad PCT_{2R} = 37.04$$

Iz matrice interkorelacija testova vidljivo je da izbor uzoraka mjernih instrumenata za procjenu hipotetskog faktora brzog i točnog izvođenja kompliciranih motoričkih zadataka nije bio uspješan.

Međusobne kovarijance testova uglavnom su niske, a između nekih varijabli čak i negativne.

I u kompletnoj i u reduciranoj matrici interkorelacija izolirana su dva karakteristična korijena veća od 1, što očitno pokazuje da se jednom jedinstvenom latentnom dimenzijom ne može objasniti kovarijabilitet manifestnih varijabli.

Tabela 8

Ortogonalne projekcije testova na varimax faktore i komunaliteti testova

| | v_1 | v_2 | h^2 |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 MS 3L | .06 | -.69 | .48 |
| 2 MLIM | .45 | .17 | .45 |
| 3 MRLP | -.22 | -.54 | .34 |
| 4 MTVP | .23 | -.41 | .21 |
| 5 MPOP | .68 | -.07 | .47 |
| 6 MPIS | .43 | -.28 | .26 |

Da bi se odredili međusobno homogeniji skupovi varijabli obzirom na latentne predmete mjerenja, zarotirane su značajne glavne komponente u varimax poziciju.

Na osnovu projekcija testova može se uočiti da međusobno homogenije skupove čine testovi: MLIM, MPOP i MPSI koji definiraju prvi varimax faktor i MS 3L, MRLP i MTVP koji definiraju drugi varimax faktor.

Iako ortogonalna solucija nije najpogodnija za interpretaciju latentnih dimenzija, izgleda da su se testovi u ovom slučaju grupirali prema mehani-

zmima koji su odgovorni za uspješno rješavanje motoričkih zadataka. Dok je kod testova MLIM, MPOP i MPIS izgleda važnija točnost pokreta, svojevrsno doziranje intenziteta pokreta pojedinih mišićnih skupina (koje se može djelomice objasniti mehanizmom regulacije tonusa mišićne antagonista), kod testova MS 3L, MRLP i MTVP izgleda da je važnija brzina kretanja cijelog tijela (koja se jednim dijelom može objasniti mehanizmom odgovornim za regulaciju intenziteta ekscitacije). Ipak, prije upotrebe kosih solucija i analize ove grupe testova zajedno s mjernim instrumentima za procjenu jednog većeg segmenta motoričkog prostora ne može se ništa definitivno tvrditi, pogotovo što se na osnovu veličina koeficijenta determinacije i procijenjenih komunaliteta testova može zaključiti da je ovom skupu manifestnih varijabli mali dio analiziranog prostora zajednički. To se vidi i po količini varijance koju objašnjavaju prvi karakteristični korijen kompletne i prvi karakteristični korijen reducirane matrice interkorelacija testova.

Na osnovu navedenih rezultata može se zaključiti da analizirani testovi mjere različite latentne strukture i da se kao baterija za procjenu hipotetskog faktora brzog i točnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka ne mogu upotrijebiti.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata provedenih analiza moguće je zaključiti:

- (1) predloženi skup mjernih instrumenata nije homogen obzirom na jedinstveni predmet mjerenja;
- (2) obzirom na veliku praktičnu primjenjivost i zadovoljavajuće primarne metrijske karakteristike analiziranih mjernih instrumenata može se opravdano pretpostaviti da njihova upotrebna vrijednost nije beznačajna. Stoga se predlaže da se ti mjerni instrumenti, uključujući i test MTVP u modificiranom obliku, podvrgnu daljnjim analizama radi utvrđivanja njihovih stvarnih predmeta mjerenja.

6. LITERATURA

1. Metikoš, D., i A. Hošek
Faktorska struktura nekih testova koordinacije. Kineziologija, 1972, Vol 2, br. 1, str. 44—50.
2. Hošek, A
Struktura motoričkog prostora i neki problemi povezani sa dosadašnjim pokušajima određivanja strukture psihomotornih sposobnosti. Kineziologija, 1972, Vol. 2, br. 2, str. 25—32.
3. Hošek, A. i N. Viskić
Instrumenti za procjenu motoričkih dimenzija. Nepublicirani elaborat Centra za andragološka i sociološka istraživanja u JNA, Beograd, 1972.

