

180

Marijan Gredelj, Ankica Hošek, Nataša Viskić-Štalec, Smiljka Horga, Dušan Metikoš i Davorin Marčelja

Katedra za kineziološkijsku psihologiju i sociologiju

METRIJSKE KARAKTERISTIKE TESTOVA NAMIJENJENIH ZA PROCJENU FAKTORA REORGANIZACIJE STEREOTIPA GIBANJA

MATRICAL CHARACTERISTICS OF TESTS FOR STEREOTYPED MOTION REORGANISATION FACTOR

On the basis of analyses of tests designed to measure factor defined as reorganisation of stereotyped motion it can be concluded:

- (1) the differences in metrical characteristics of tests are significant, and on the basis of these differences tests with optimal metrical characteristics can be proposed
- (2) it is suggested to administer tests MPOL, MSTE and MSDN (as probable measures of stereotyped motion reorganisation dimension) on the representative sample of subjects and together with a representative sample of tests. Also administration of test ML-20 is suggested because of its good metrical characteristics
- (3) checking metrical characteristics of tests MKIN and MCOR one can see that they must be changed in a way to assure their metrical improvement or otherwise they can't be used at all
- (4) the analysis of test space didn't confirm the initial hypothesis about common subject of measurement of this battery. So next analyses will be pointed toward determining latent dimensions responsible for results in these tests.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФАКТОРА РЕОРГАНИЗАЦИИ СТЕРЕОТИПНЫХ ДВИЖЕНИЙ

На основании проведенных анализов батарей тестов, предназначенной для измерения реорганизации стереотипных движений, сделаны следующие выводы:

- 1) отличия измерительных характеристик использованных измерительных инструментов являются значительными, поэтому на основе этих отличий можно предложить выбор тестов, обладающих оптимальными измерительными характеристиками,
- 2) для измерения димензии реорганизации стереотипных движений, предлагается использование тестов МПОЛ, МСТЭ и МСДН в представительной выборке испытуемых и на основании представительной выборки переменных,
- 3) измерительные характеристики тестов МКИН и МЦОР такие, что предлагаются определенные изменения, которые приведут к улучшению измерительных характеристик этих тестов или их нужно выключить из батарей,
- 4) анализ пространства тестов не подтвердил начальную гипотезу, что имеется общий объект измерения этой батареи тестов, и поэтому будущие анализы, предлагаемых измерительных инструментов будут направлены на определение латентных димензий, определяющих результаты этих тестов.

1. UVOD

Na osnovu hipoteza Matvejeva (Matvejev: Teorija i metodika sportskog treninga) D. Metikoš i Ankica Hošek pokušali su procijeniti egzistenciju faktora reorganizacije stereotipa gibanja. Osnova psihomotoričkih zadataka namijenjenih za procjenu ovog faktora sastoji se u razbijanju ranije usvojenih dinamičkih struktura. Problem pri konstrukciji testova za mjerenje ovog faktora sastoji se prvenstveno u pronalaženju onih motoričkih struktura koje su podjednako stereotipne za sve ispitanike.

Za primijenjenu bateriju testova i analizirani uzorak ispitanika D. Metikoš i Ankica Hošek izolirali su faktor kojeg je bilo moguće interpretirati kao faktor reorganizacije stereotipa gibanja. Međutim, kako su taj faktor definirali i testovi koji, zbog pristrasnosti uzorka obzirom na njegove motoričke sposobnosti i neprijemljivosti za drugačije definiran uzorak, nisu realno definirali taj subprostor motorike, bilo je potrebno nastaviti analizu kako bi se definitivno utvrdila struktura prostora koordinacije. Ovo ispitivanje jedna je od etapa analiziranja čitavog motoričkog prostora testovima koji su konstruirani na principima kompozita.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj je ovog istraživanja da se, na osnovu analiza metrijskih karakteristika primijenjene baterije testova kao i na osnovu povezanosti među kondenziranim rezultatima pojedinih testova, izaberu mjerni instrumenti s optimalnim primarnim metrijskim karakteristikama.

3. METODE ISTRAŽIVANJA

3.1 Ispitanici

Analizirana baterija mjernih instrumenata primijenjena je na grupi od 42 studenta prve godine Sveučilišta u Zagrebu obuhvaćena programom tjelesnog odgoja studenata. U uzorak su ušli svi studenti grupe studenata koji su na dan mjerenja bili na nastavi. Na taj način izbor grupe studenata bio je slučajan.

3.2 Uzorak mjernih instrumenata

U ovom su istraživanju po prvi puta primijenjeni novi testovi za procjenu faktora reorganizacije stereotipa gibanja. Autori testova su Ankica Hošek, D. Metikoš, B. Kuleš i I. Orešković.

Ovo istraživanje provedeno je u okviru teme »Utvrđivanje manifestnih i latentnih motoričkih dimenzija« programa istraživačkog rada »Utjecaj tjelesne aktivnosti na psihosomatski status« koji su financirali Savjet za naučni rad SRH i Sveučilište u Zagrebu.

Primijenjeno je ovih 6 testova:*

- (1) ML-20 (odbijanje odbojkaške lopte šakom)
Zadatak je da se u tri sukcesivna pokušaja šakom bolje ruke lopta odbija od zida. Pri svakom od pokušaja ispitanik učini 20 udaraca, a kao rezultat upisuje se broj uspješnih odbijanja u svakoj od serija.
- (2) MPOL (savlađivanje zapreka puzanjem natraške)
Zadatak je da se staza na kojoj su kao zapreke postavljeni ramovi švedskog sanduka pređe u što kraćem vremenu. Isti zadatak ponavlja se 3 puta, a kao rezultat upisuje se vrijeme potrebno da ispitanik pređe od starta do cilja i to posebno za svaki pokušaj.
- (3) MSTE (penjanje i silaženje po stepenicama natraške)
Kao rezultat upisuje se ukupno vrijeme penjanja i silaženja za svaki od tri pokušaja.
- (4) MKIN (realizacija stavova prema crtežima)
Zadatak se sastoji u tome da ispitanik zauzme prostorno jednako orijentiran stav kao lik na crtežu. Rezultat je vrijeme proteklo od početka ekspozicije crteža do časa u kojem ispitanik ne zauzme zadani stav. Registrira se vrijeme za svaki od ovih crteža posebno.
- (5) MCOR (crtanje sa dvije ruke)
Zadatak je da se istovremenim crtanjem sa obje ruke povlače linije unutar dva identična lika. Likovi se sastoje od dviju paralelnih usko razmaknutih linija koje su nepravilno zakrivljene. Kao čestice u ovom su testu upotrebljena tri para likova različitih dužina. Upotrebljene su dvije mjere uspjeha za svaku od čestica:
 - a) MCOR-T vrijeme potrebno za povlačenje linija od starta do cilja
 - b) MCOR-E broj izlaženja iz zadanih likova
- (6) MSDM (sunožni odraz natraške)
Zadatak je natraške skočiti u dalj i sunožno doskočiti što dalje. Zadatak se ponavlja pet puta a upisuje se rezultat u cm za svaki od pokušaja.

3.3 Način primjene testova

Testove je aplicirala grupa uvježbanih mjerilaca u uvjetima koji su dozvoljavali adekvatnu primjenu odabranih mjernih instrumenata. Ispitivanje je bilo organizirano tako da su ispitanici slučajnim redoslijedom bili podvrgnuti mjerenju na pojedinim mjernim instrumentima. Nakon što je započeo mjerni postupak za jedan test, mjerenje je obavljeno na svakoj od čestica tog testa, te je nakon završenog mjerenja na

* Detaljan opis testova nalazi se u nepubliciranom radu Centra za APS istraživanja u JNA »Instrumenti za procjenu motoričkih dimenzija«, Beograd, 1972.

tom testu ispitanik ponovno prema pravilima slučajnog rasporeda podvrgnut mjerenju na nekom od preostalih testova.

3.4 Metode obrade rezultata

U prvom dijelu obrade izvršena je analiza posebno za svaki pojedini test. Tako je za svaku od čestica standardnim postupcima procijenjena vrijednost centralnih i dispersionih parametara (M = aritmetička sredina, s = standardna devijacija), a na osnovu minimalnog i maksimalnog rezultata (MIN, MAX) određen je raspon rezultata. Izračunata je korelaciona matrica za čestice unutar testa (matrica interkorelacija prezentirana je pod oznakom R i to sa vrijednostima koeficijenta determinacije u velikoj dijagonali), te je nakon razrješavanja karakteristične jednadžbe matrice korelacija utvrđen broj statistički značajnih karakterističnih korjenova (uz simbol L_i označena je veličina karakterističnog korjena, a uz PCT_i postotak zajedničke varijance kojeg objašnjava prvi karakteristični korjen). Hotellingovom metodom utvrđen je provizorni koordinatni sistem, te je na osnovu projekcija čestica na prvi glavni predmet mjerenja (H) utvrđen njihov doprinos u objašnjavanju zajedničkog predmeta mjerenja analiziranog testa. Analiza je učinjena i za reduciranu korelacionu matricu i to na taj način da su u dijagonalu matrice uvrštene vrijednosti kvadrata multiple korelacije jedne čestice sa svim ostalim česticama. I za reduciranu korelacionu matricu određeni su značajni karakteristični korjenovi (L_{IR}), i postotak traga korelacione matrice (PCT_{IR}).

Pouzdanost čestica procijenjena je na osnovu principa da pouzdana varijanca ne može biti manja od valjane varijance analiziranog sistema, te je za procjenu donje granice pouzdanosti čestica služila veličina koeficijenta determinacije. Pouzdanost čitavog kompozita procijenjena je Spearman-Brownovim postupkom na osnovu veličine prosječne ortogonalne projekcije čestica na prvu glavnu komponentu (r_{tt1}). Ta se mjera može smatrati kao nepristrana procjena pouzdanosti za učinjene transformacije rezultata. Donja granica pouzdanosti procijenjena je istim postupkom, ali na osnovu prosječne veličine koeficijenta determinacije (r_{tt2}).

Rezultati svih navedenih analiza otisnuti su u tabelama 1 — 7.

Druga grupa analiza bila je usmjerena na utvrđivanje latentne strukture grupe primijenjenih testova. Rezultati za svaki od testova bili su kondenzirani tako da je rezultat svakog entiteta u pojedinim česticama projiciran na prvi glavni predmet mjerenja analiziranog testa.

Za tako kondenzirane rezultate izračunata je korelaciona matrica (nereducirana i reducirana), te su za nereduciranu i reduciranu matricu izračunati karakteristični korjenovi i postotak zajedničke varijacije objašnjen svakim od tih korje-

nova. Izračunate su i ortogonalne projekcije testova na te provizorne koordinatne sisteme (Hotellingovom metodom). Ukoliko su analize pokazale da testovi nemaju samo jedan zajednički predmet mjerenja, značajne komponente odnosno osvine rotirane su u varimax poziciju. Ta rotacija poslužila je kao osnova za klasifikaciju testova.

4. INTERPRETACIJA REZULTATA

4.1 Metrijske karakteristike testa ML-20

Tabela 1

ITEM	M	s	MIN	MAX	R			
					1	2	3	H
1	17.17	2.34	10	20	(.76)	.83	.77	.95
2	17.33	2.03	12	20	.83	(.68)	.67	.91
3	17.57	2.12	11	20	.77	.67	(.59)	.89
$L_1 = 2.47$					$PCT_1 = 82.48\%$	$r_{tt1} = .972$		
$L_{IR} = 2.18$					$PCT_{IR} = 72.83\%$	$r_{tt2} = .864$		

Konstrukcija ovog testa dozvoljava vrlo laku i brzu primjenu uz kratku uputu ispitanicima, te se obzirom na te karakteristike test može smatrati vrlo primjenjivim. Zbog jednoznačno definiranog načina primjene testa on je vrlo vjerovatno i objektivan.

Ovaj test ne odlikuje se osobitom osjetljivošću. Diskriminativnost mu je smanjena prvenstveno zato što je suviše lagan za analiziranu grupu ispitanika. Rezultat toga je da se u svim česticama manifestiraju efekti negativno zakrivljene distribucije. Iz toga se razloga može predložiti takva modifikacija tog mjernog instrumenta, koja bi trebala dovesti do povećanja osjetljivosti u zoni boljih rezultata. Predlaže se da se zadatak ispitanicima oteža na takav način, da se limitira prostor unutar kojeg ispitanik smije odbijati loptu.

Slični efekti manifestiraju se i u korelacionalnoj matrici i to na takav način da je korelacija između pojedinih mjerenja to slabija što se radi o kasnijim replikacijama. Ipak, gledajući apsolutnu veličinu koeficijenta korelacije moguće je zaključiti da su pojedine čestice tog mjernog instrumenta zadovoljavajuće povezane.

Rang korelacione matrice je jedan, a ukupna količina varijance objašnjena prvim karakterističnim korjenom je znatna (84%), te se može smatrati da, unatoč relativno malom varijabilitetu rezultata, primijenjeni itemi čine pregnantnu strukturu.

Pouzdanost mjernog instrumenta procijenjena Spearman-Brownovim postupkom (r_{tt1}) vrlo je visoka i vjerovatno precijenjena radi učinjenih transformacija rezultata. Kako donja granica pouzdanosti ne dostiže vrijednost od .90, to se predlaže da se produljivanjem teksta za jedno mjerenje ostvari pouzdanost instrumenta od oko .90.

Ukoliko je ortogonalne projekcije čestica na zajednički predmet mjerenja moguće tretirati kao indikatore homogenosti testa, može se zaključiti da analizirane čestice pobuđuju slične funkcionalne mehanizme, mada to manje što se radi o kasnijim replikacijama. Veličine koeficijenata determinacije ukazuju na opadanje pouzdanosti čestica u kasnijim mjerenjima.

Za očekivati je da će uz predložene modifikacije ovog mjernog instrumenta test ML-20 poprimiti takove metrijske karakteristike, koje će u potpunosti opravdati njegovu daljnju upotrebu u analiziranju motoričkog prostora.

4.2 Metrijske karakteristike testa MPOL

Tabela 2

ITEM	M	s	MIN	MAX	R			H
					1	2	3	
1	13.90	3.23	9,1	24,4	(.61)	.78	.60	.87
2	13.19	2.78	8,4	21,5	.78	(.81)	.82	.96
3	13.05	2.63	7,9	19,0	.60	.82	(.68)	.89
$L_1 = 2.47$		$PCT_1 = 82.48\%$		$r_{tt2} = .968$				
$L_{1R} = 2.18$		$PCT_{1R} = 72.83\%$		$r_{tt1} = .875$				

4.3 Metrijske karakteristike testa MKIN

Tabela 3

ITEM	M	s	MIN	MAX	R					H ₁	H ₂
					1	2	3	4	5		
1	21.91	10.71	3,5	47,3	(.19)	.22	.22	-.29	.21	.61	-.54
2	12.31	6.65	3,7	26,4	.22	(.18)	.08	0.4	.28	.63	.18
3	14.41	6.73	4,8	31,2	.22	.08	(.18)	.07	.37	.61	.23
4	12.02	9.44	3,0	56,2	-.29	.04	.07	(.11)	.01	-.13	.88
5	10.03	6.12	3,5	29,5	.21	.28	.37	.01	(.27)	.78	.25
$L_1 = 1.76$		$PCT_1 = 35.24\%$		$L_2 = 1.21$		$PCT_2 = 13.94\%$		$r_{tt1} = .833$			
$L_{1R} = .97$		$PCT_{1R} = 19.48\%$						$r_{tt2} = .534$			

Primjenjivost ovog testa bila je otežana činjenicom da je interpretacija stava sa crteža bila zavisna o kvaliteti samih crteža što dovodi do nejednoznačno definiranog ocjenjivanja. Na crtežima je naime bilo teško procijeniti prostorne odnose pojedinih dijelova tijela, a ti nedostaci bitno su pridonijeli smanjenju objektivnosti ovog instrumenta. Naime, u primjeni ovog testa mjerilac je prosuđivao da li je eventualno nezauzimanje zadanog stava posljedica neadekvatno percipiranog crteža ili ispitanikove nesposobnosti da zauzme stav kojeg je inače percipirao ispravno. Posljedica toga je da su čestice ovog testa u vrlo niskim korelacijama uz vrlo niske donje granice pouzdanosti svake od tih čestica. Premda je očekivani kompleksitet korelacione matrice jedan, utvrđena su dva statistički značajna karakteristična korjena. Izraženo relativno objašnjena varijan-

Mada je primjena ovog testa jednostavna obzirom na uputu i mjerne instrumente, u ovom istraživanju je utvrđeno da ovakva vrsta zadatka izaziva otpor nekih ispitanika, što donekle smanjuje njegovu primjenjivost. Taj se nedostatak može riješiti adekvatnom sportskom opremom ispitanika ili adaptacijom prepreka.

Kao i kod ostalih mjernih instrumenata kod kojih se upotrebljavaju vremenske jedinice i kod ovog je testa osjetljivost dobra, a distribucija je izdužena prema zoni slabijih rezultata. Pad aritmetičkih sredina u sukcesivnim pokušajima indicira da su u ovoj vrsti zadataka donekle uključeni određeni elementi učenja, koji se nešto izrazitije manifestiraju u drugoj čestici.

Na osnovu veličina korelacija čestica i zajedničkog predmeta mjerenja može se zaključiti da kasnija mjerenja bolje definiraju prvi predmet mjerenja. Veličina kvadrata multiple korelacije indicira da je svaka od čestica zadovoljavajuće pouzdanosti, te se kombiniranjem tih čestica u kompozit dobiva visoka pouzdanost.

Postotak traga reducirane i nereducirane korelacione matrice je znatan na osnovu čega se može zaključiti da je varijanca čitavog testa vrlo dobro objašnjena samo jednim zajedničkim predmetom mjerenja.

ca sistema svakim od tih korjenova vrlo je mala (35 odnosno 14%).

Uz spomenute karakteristike pouzdanost po-prima očekivano niske vrijednosti tako da je varijanca testa prvenstveno kontaminirana pogreškom samog mjerenja.

Ortogonalne projekcije čestica tog testa na zajednički predmet mjerenja su niske, a četvrta čestica je potpuno van prostora kojeg definiraju ostale čestice.

Rezultati ukazuju da je test MKIN potpuno neupotrebljiv u ovoj formi (slaba objektivnost, niska pouzdanost i nejedinstven predmet mjerenja), te je potrebno učiniti modifikacije istog testa, kako bi se utvrdilo da li se takva vrsta zadatka uopće može korisno upotrebiti pri analizi prostora koordinacije.

4.4 Metrijske karakteristike testa MSTE

Tabela 4

ITEM	M	s	MIN	MAX	R			
					1	2	3	H
1	7.78	9.86	6,1	10,0	(.68)	.82	.68	.90
2	7.58	10.23	5,8	10,9	.82	(.86)	.88	.97
3	7.28	10.49	5,3	9,9	.68	.88	(.77)	.92
L ₁ = 2.59					PCT ₁ = 86.32%		r _{tt1} = .976	
L _{1R} = 2.37					PCT _{1R} = 78.98%		r _{tt2} = .909	

I ovaj je test vrlo jednostavan za primjenu i moguće je brzo sprovesti mjerenje. Uputa ispitanicima je takva da može biti primijenjena na ispitanicima različite dobi i velikog raspona intelektualnih sposobnosti. Uz vrlo dobru primjenjivost ovog mjernog instrumenta on je i vrlo visoke objektivnosti, jer je gotovo jedini zadatak mjerioca da nakon započetog mjerenja registriira vrijeme izvođenja.

Distribucija rezultata u ovom testu uglavnom je normalna uz dosta dobru osjetljivost (raspon rezultata nalazi se unutar intervala $M \pm 2s$). Premda u toku primjene ovog testa dolazi do uvježbanja, ono je vrlo slabo izraženo. Na taj način procesi učenja nisu značajnije prisutni pri replikaciji istovrsnih čestica.

Kao što se na osnovu veličine u korelacionoj matrici moglo i očekivati prvim karakterističnim korjenom moguće je objasniti čak 86% zajedničke varijance, te se može zaključiti da je svim česticama zajednički isti predmet mjerenja.

Pouzdanost čestica vrlo je dobra, a pouzdanost čitavog mjernog instrumenta vrlo je visoka, tako da i procijenjena donja granica pouzdanosti premašuje vrijednost od .90.

Obzirom na dobro definirani zajednički predmet mjerenja test je homogen, tj. u svim dijelovima testa u podjednako se mjeri pobuđuju isti mehanizmi odgovorni za rezultat u ovom testu.

Jednako tako i analiza reducirane korelacione matrice pokazuje da je prva glavna osovina dovoljna da objasni čak 79% zajedničkog varijabiliteta primjenjenog mjernog instrumenta. Na taj način metrijske karakteristike testa MSTE dozvoljavaju njegovu daljnju primjenu u analiziranju motoričkog prostora.

4.5 Metrijske karakteristike testa MCOR

Tabela 5 — MCOR—T

ITEM	M	s	MIN	MAX	R			
					1	2	3	H
1	17.81	3.93	8.6	29.6	(.36)	.67	.53	.80
2	26.07	4.89	13.1	35.7	.67	(.58)	.73	.90
3	29.97	5.21	17.1	41.4	.53	.73	(.55)	.88
L ₁ = 2.23					PCT ₁ = 74.29%		r _{tt1} = .949	
L _{1R} = 1.74					PCT _{1R} = 57.97%		r _{tt2} = .769	

Tabela 6 — MCOR—E

ITEM	M	s	MIN	MAX	R			
					1	2	3	H
1	4.49	2.55	0	14	(.13)	.35	.19	.69
2	6.11	3.10	1	15	.35	(.20)	.34	.80
3	7.79	3.67	2	20	.19	.34	(.12)	.68
L ₁ = 1.59					PCT ₁ = 52.98%		r _{tt1} = .886	
L _{1R} = .75					PCT _{1R} = 24.88%		r _{tt2} = .346	

Ovaj test potpuno je primjenjiv, uz nešto duže trajanje same primjene (oko 90 sek. po ispitaniku), ali je potrebno naknadno izvršiti korigiranje broja pogrešaka. Objektivnost mu je donekle smanjena time, što je u toku izvođenja zadatka potrebno kontrolirati da li ispitanik jednako brzo povlači linije lijevom i desnom rukom, kao i elementima subjektivnosti pri određivanju mjere MCOR-E.

MCOR-T se u ovom istraživanju pokazao kao osjetljiva mjera sa podjednako dobrom diskriminacijom ispitanika na oba kraja distribucije. Obzirom da je intencionalni predmet mjerenja isti za sve čestice ovog testa, ali da se radi o likovima različite zakrivljenosti i dužine, nemoguće je procijeniti u kojoj su mjeri prisutni elementi učenja u ovoj vrsti zadataka.

Povezanost između čestica nije visoka, tako da je i postotak varijance koji objašnjava prva glavna komponenta niži nego u ostalim primijenjenim testovima (osim testa MKIN). Kako su koeficijenti determinacije za svaku česticu niski, to je postotak varijance objašnjen prvim karakterističnim korjenom reducirane matrice znatno smanjen (od 74% opada na 58%). Ovo smanjenje ukazuje da je nereducirana matrica u znatnoj mjeri kontaminirana error faktorom, tako da je i homogenost testa procijenjena ortogonalnim projekcijama na zajednički predmet mjerenja nešto precijenjena.

Mada je pouzdanost ove mjere procijenjena Spearman-Brownovim postupkom dobra, donja granica pouzdanosti nameće pretpostavku da je tako procijenjena pouzdanost precijenjena. Kako bi bilo potrebno broj ponavljanja povećati na devet (za $r_{tt} = .90$) ovaj test trebalo bi ili znatnije modificirati ili ga potpuno izbaciti iz primjene.

Druga mjera uspješnosti u ovom testu (MCOR-E) uglavnom dobro diskriminira grupu ispitanika s većim brojem pogrešaka, uz nešto slabiju osjetljivost u zoni boljih rezultata (manje pogrešaka).

Korelaciona matrica za ovu mjeru ne ukazuje na dobru povezanost između čestica, što je vjerojatno posljedica mijenjanja strategije rada u toku izvođenja samog zadatka (raditi brzo ili raditi točno). Donja granica pouzdanosti svake od čestica procijenjena veličinom koeficijenta determinacije vrlo je niska, jednako kao što su niski i postoci koje objašnjavaju karakteristični korjenovi reducirane i nereducirane korelacione ma-

trice. Valja napomenuti da u analizi reducirane korelacione matrice čak nije niti utvrđen statistički značajan karakteristični korjen.

Kako je i pouzdanost ove mjere procijenjena na bilo koji način vrlo niska, to se mjera MCOR-E može izbaciti iz daljnje primjene.

4.6 Metrijske karakteristike testa MSDN

Tabela 7

ITEM	M	s	MIN	MAX	R					H
					1	2	3	4	5	
1	127.88	14.21	100	155	(.70)	.76	.58	.65	.78	.85
2	124.40	12.80	105	154	.76	(.66)	.62	.71	.72	.86
3	137.24	16.29	98	167	.58	.62	(.67)	.80	.76	.85
4	139.10	15.76	108	170	.65	.71	.80	(.79)	.85	.91
5	141.74	15.21	107	172	.78	.72	.76	.85	(.82)	.93

$L_1 = 3.90$ $PCT_1 = .973$ $r_{tt1} = 77.91\%$
 $L_{1R} = 3.63$ $PCT_{1R} = .931$ $r_{tt2} = 72.59\%$

Uz, vrlo vjerojatno, visoku objektivnost administriranja ovog testa vrlo je jednostavno i kratko, a primjenjiv je za različite kategorije ispitanika. Uočljiv je stalan porast aritmetičkih sredina u toku replikacija, što ukazuje da je proces učenja uključen u ovom testu. Mjerni instrument odlikuje se dobrom osjetljivošću u svakoj od čestica, a blaga pozitivna zakrivljenost distribuci-

je rezultata ukazuje da je osjetljivost tog instrumenta nešto bolja u zoni visokih rezultata.

Inspekcijom korelacione matrice uočljiva je uglavnom dobra povezanost između čestica ovog testa, a inspekcijom koeficijenata determinacije relativno visoka donja granica pouzdanosti svake od tih čestica. Postotak traga korelacione matrice je znatan, a na osnovu veličine traga reducirane korelacione matrice može se zaključiti da u nereduciranoj matrici postoji malo eror varijance. Time je i ortogonalne projekcije čestica na prvi glavni predmet mjerenja moguće analizirati kao indikator homogenosti čitavog testa. Kako su korelacije čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja visoke, može se zaključiti da je test vrlo homogen.

Bez obzira na objektivnost primijenjenog algoritma, pouzdanost ovog mjernog instrumenta ukazuje na to da ovaj test sadrži malo varijance pogreške što, uz njegove ostale metrijske karakteristike, dozvoljava njegovu daljnju primjenu u analiziranju motoričkog prostora.

4.7 Analiza latentnog prostora primijenjene baterije testova

Ova analiza učinjena je nakon što su u svakom testu posebno rezultati kondenzirani u jedinstveni skor. U toj analizi upotrebljeni su kondenzirani rezultati za obje mjere testa MCOR.

Tabela 8

TEST	R							V_1	V_2	V_3
	1	2	3	4	5	6	7			
ML-20	(.22)	-.20	.28	.08	-.22	.20	.15	-.52	-.65	.03
MPOL	-.20	(.24)	.05	.21	.26	.24	.22	-.42	-.09	-.72
MKLN	.28	.05	(.15)	.17	.10	-.09	-.06	-.17	.83	-.01
MSTE	.08	.21	.17	(.12)	.18	-.07	.10	-.11	.43	.55
MCOR-T	-.22	.26	.10	.18	(.18)	.23	-.15	-.17	.12	.19
MCOR-E	.20	.24	-.09	-.07	.23	(.16)	-.16	-.69	-.03	-.06
MSDN	.15	.22	-.06	.10	-.15	-.16	(.16)	.46	-.11	.71

$L_1 = 1.60$ $L_2 = 1.38$ $L_3 = 1.05$ $L_{1R} = .96$
 $PCT_1 = 28.66\%$ $PCT_2 = 22.53\%$ $PCT_3 = 16.35\%$ $PCT_{1R} = 18.32\%$

(Ortogonalne projekcije testova na varimax faktore štampane su pod oznakama V_1 , V_2 i V_3)

Koeficijenti povezanosti otisnuti u tabeli 8 vrlo su niski. Tako je već na osnovu inspekcije te matrice moguće zaključiti da je postojanje jednog jedinstvenog predmeta mjerenja sumnjive egzistencije. Ovakav zaključak potvrđen je rješavanjem karakteristične jednačine. Ta analiza naime pokazuje da niti jedna od tri statistički značajne lambde nije takve veličine da bi bilo opravdano prihvatiti hipotezu o postojanju dobro definiranog zajedničkog predmeta mjerenja.

Premda je broj faktora dobivenih rotacijom glavnih komponentata artefakt upotrebljenog kriterija za ekstrakciju značajnih komponenti, što onemogućava smislenu interpretaciju faktora,

ipak je interesantno spomenuti da je treći varimax faktor donekle interpretabilan. Najveće ortogonalne projekcije na treći varimax faktor imaju testovi MSDN, MSTE i MPOL.

Analiza reducirane korelacione matrice potvrđuje pretpostavku, da je broj statistički značajnih karakterističnih korjenova u analizi u kojoj je kao početna vrijednost varijanci uzeta ukupna varijanca, znatno precijenjen. Naime, ova analiza pokazuje da nema niti jednog statistički značajnog karakterističnog korjena.

Učinjene analize na žalost ne dozvoljavaju prihvaćanje hipoteze o postojanju zajedničkog (zajedničkih) predmeta mjerenja ove baterije mjer-

nih instrumenata. Ipak, na osnovu veličine projekcije testova na treći varimax faktor može se zaključiti da će dio testova definirati isti predmet mjerenja.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu provedenih analiza baterije testova čiji je intencionalni predmet mjerenja reorganizacija stereotipa gibanja moguće je zaključiti:

- (1) razlike u metrijskim karakteristikama primijenjenih mjernih instrumenata su znatne, te se na osnovu tih razlika može predložiti izbor mjernih instrumenata s optimalnim metrijskim karakteristikama;
- (2) predlaže se da se, kao vjerojatne mjere dimenzije nazvane reorganizacija stereotipa gibanja, testovi MPOL, MSTE i MSDN primijene na reprezentativnom uzorku ispitanika i u sklopu reprezentativnog uzorka varijabli. Predlaže se i primjena testa ML-20 radi zadovoljavajućih mjernih karakteristika;
- (3) metrijske karakteristike testova MKIN i MCOR su takve da se predlaže izmjena tih testova na način koji će osigurati njihovo poboljšanje u metrijskom smislu ili da se izbace iz daljnje upotrebe;

- (4) analiza prostora testova nije potvrdila početnu hipotezu o zajedničkom predmetu mjerenja ove baterije testova, te će buduće analize predloženih mjernih instrumenata biti usmjerene na utvrđivanje latentnih dimenzija odgovornih za rezultate u ovim testovima.

6. LITERATURA

- Metikoš, D., A. Hošek Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija*, 1972, 2, br. 1. str. 44—50.
- Matveev, L. T. Teonija i metodika sportskog treninga. Zagreb, 1966.
- Krković, A., K. Momirović, B. Petz Odabrana poglavlja iz psihometrije i neparametrijske statistike. Zagreb, 1966.
- Hošek, A., N. Viskić Instrumenti za procjenu motoričkih dimenzija. Ne-publicirani rad Centra za andragoška, psihološka i sociološka istraživanja u JNA. Beograd, 1972.