

12R

Nataša Viskiċ-Štalec

Katedra za sistematsku kineziologiju

**IMAGE ANALIZA SISTEMA ZA
STRUKTURIRANJE KRETANJA KOD
17-GODIŠNJIH UĀENICA SREDNJIH ŠKOLA**

IMAGE ANALYSIS OF SYSTEM FOR MOTION STRUCTURING IN 17 YEAR OLD GIRLS

The battery of 22 motor tests was administered on the sample of 423 pupils drawn from the population of 17 year old girls from secondary schools of Yugoslav capitals. The existence of speed, flexibility, balance, accuracy at aiming and shooting and coordination factors was hypothesised.

Test intercorrelation matrix was calculated and its principal axes were extracted according to the DELTA criterion and transformed to oblimin position. To determine factor structure in higher order space principal components of factor intercorrelation matrix were extracted and transformed to varimax position.

In higher order space the existence of two dimensions, interpreted as the mechanism of motion structuring and mechanism of functional synergy ad tonus regulation, was shown.

From test intercorrelation matrix 4 factors were extracted and defined as:

- ability to perform complex motor tasks;
- ability to perform motor tasks of high speed, but not very complex, mainly with lower limbs;
- ability of tonus regulation in dynamic motor tasks;
- ability of regulation of general tonic reactions which are important in performing the slow motions with maximal amplitudes.

Fifth factor was single factor and hence was not interpreted.

ИМАЖ АНАЛИЗ СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЙ У СЕМНАДЦАТИЛЕТНИХ УЧЕНИЦ

В выборке, составленной на основании популяции семнадцатилетних учениц средних школ столиц югославских республик и состоящей из 423-х учениц, применены 22 испытания моторики. Предполагалось существование следующих факторов: скорости, гибкости, равновесия, точности и координации.

Вычислена матрица интеркорреляции тестов и на основании ДЕЛЬТА-критерия проведена экстракция главных осей, а потом они трансформированы в облимин позицию. Для определения структуры факторов в пространстве высшего ряда проведена экстракция главных компонентов матрицы интеркорреляции факторов и их трансформация в варимак позицию.

В пространстве высшего ряда обнаружены две димензии: механизм структурированных движений и механизм функциональной синергии и регуляции тонуса.

На основании матрицы интеркорреляции тестов обнаружены 4 фактора, которые определены следующим образом:

- способность выполнения сложных моторных заданий,
- способность выполнения довольно простых моторных заданий высокой скорости, в основном при помощи ног,
- способность регуляции тонуса в динамических моторных заданиях,
- способность регуляции общих тонических реакций важных для выполнения медленных движений максимальной амплитуды.

Обнаружено существование еще одного фактора, который, однако, невозможно интерпретировать.

1. UVOD

Ovo istraživanje provedeno je kao dio istraživačkog programa »Struktura morfoloških i motoričkih dimenzija omladine Jugoslavije« čiji su autori N. Kurelić, K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević i N. Viskić-Štalec.

U okviru tog programa utvrđeno je, između ostalog, faktorska struktura baterije od 18 antropometrijskih, jednog funkcionalnog i 39 motoričkih varijabli, na uzorcima oba spola od 11, 13, 15 i 17 godina, učenika osnovnih i srednjih škola.

Latentna struktura utvrđena je metodom glavnih komponenata, te varimax i oblimin metodama transformacije.

Ista analiza rezultata izvršena je na 8 uzoraka ispitanika, što je omogućilo usporedbu rezultata, uzimajući u obzir varijabilitet rezultata uvjetovan spolom i dobi ispitanika.

Posebno je analiziran subprostor motorike bez testova snage. Početne hipoteze autora o postojanju pet faktora u tom subprostoru (brzina, preciznost, fleksibilnost, ravnoteža i koordinacija) nisu potvrđene.

U svim uzorcima izolirane su dvije dimenzije, čija interpretacija potvrđuje teorije Bernštajna i Anohina o osnovnoj funkciji nervnog sistema pri upravljanju kretanjem. Latentne dimenzije interpretirane su kao mehanizam strukturiranja kretanja, te mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa.

U navedenom dijelu istraživanja ispoljio se jedan dosta bitan problem, a to je problem metrijskih karakteristika mjernih instrumenata. Pouzdanost, naročito motoričkih testova, koji u stvari predstavljaju jednoitemske zadatke, niska je, pa je interpretacija rezultata znatno otežana.

Guttmanova image analiza koja je primijenjena u ovom dijelu istraživanja zasnovana je na ideji da se analizira samo valjana varijanca testova, tj. da se varijable definiraju samo onim dijelom varijance koji je zajednički i svim ostalim varijablama u bateriji. Latentne dimenzije, ekstrahirane iz takvog sistema varijabli, nisu kontaminirane sistematskim i slučajnim varijancama.

1.1. Dosadašnja istraživanja

Područje psihomotorike interesira, zaključujući po broju istraživanja, veći broj stručnjaka različitih profila.

S obzirom na metodološki pristup, za ovo istraživanje su interesantne faktorske studije psihomotorike, a posebno studije koje utvrđuju relacije između motoničkog prostora i antropometrijskog, kognitivnog, konativnog i fiziološkog prostora.

Početne hipoteze za ovo istraživanje i istraživanje Kurelića i suradnika bazirane su na radovima velikog broja domaćih i stranih istraživača. Postavljene su hipoteze o postojanju faktora brzine, preciznosti, ravnoteže, fleksibilnosti i koordinacije.

Faktor brzine izoliran je više puta, u radovima Cumbee (1957), Ismaila i Corvella (1961), Fleishmana (1964), Šturma (1970), Kurelića i suradnika (1971).

Faktor preciznosti identificiran je u radu Momirovića i suradnika (1970), te u radu Kurelića i suradnika (1971).

O faktoru ravnoteže najviše informacija saznajemo iz istraživanja Ismaila (1967), gdje ispituje njegovu povezanost sa kognitivnim procesima.

Faktor fleksibilnosti istraživali su Hempel i Fleishman (1955), Harrisova (1969), Kurelić i suradnici (1971), te Agrež (1972).

Najkompleksnijim područjem psihomotorike, koordinacijom, bavio se veliki broj autora (McCloy, 1938; Metheny, 1938; Cumbee, 1953; Hempel i Fleishman, 1955, 1958; Fleishman, 1956; Ismail, 1967; Momirović i suradnici, 1970; Kurelić i suradnici, 1971. i Metikoš i Hošek, 1972).

Navedena istraživanja dala su više ili manje pouzdane faktore. Radi loših mjernih instrumenata, a često puta i radi neprikladnih metoda obrade, interpretacija tih dimenzija nerijetko je ovisila o subjektivnim intencijama istraživača.

Za interpretaciju rezultata ovog istraživanja, s obzirom da nisu izolirani hipotetski faktori, značajna je druga grupa radova. Radi se o kibernetском pristupu pri objašnjavanju psihofizioloških procesa čovjeka.

Tvorac teorije aferencije Bernštajn (1947) bio je inicijator jednog sasvim novog pristupa pri proučavanju procesa nervnog sistema. Stvoreni su kibernetски funkcionalni modeli, koje su istraživali i provjeravali mnogobrojni istraživači.

Jedan od njih je Anohin (1957) koji govori o povratnoj aferenciji u nervnom sistemu.

Najnovija istraživanja potiču od Čaidzea (1970) koji nastavlja na rad Bernštajna i Anohina, postavlja teoriju o vanjskom i unutrašnjem krugu upravljanja nervnim sistemom.

Zajedničko svim tim istraživanjima je objašnjenje uzroka zbog kojega dolazi do kretanja i usavršavanja sistema za kretanje. Nervni sistem uspijeva svladati izrazito složeni proces kretanja uključujući različite podsisteme ili funkcionalne nivoe. Cijeli sistem organiziran je kao hijerarhijska struktura sa više nivoa. Svaki nivo odgovoran je za realizaciju drugih kretnih zadataka, grupiranih prema njihovom motornom sadržaju. Odlučujući faktor pri tome je rezultat kretanja. O konačnom cilju ili rezultatu kretanja ovisi uključivanje određenog aferentnog kruga. U kojoj mjeri će za realizaciju zadatka biti potrebno uključivanje viših i nižih krugova upravljanja, ovisit će i način rješavanja zadatka.

U slučaju uključivanja viših krugova upravljanja postavlja se model budućeg kretanja, za čije rješavanje su odgovorni aferentni krugovi koji smisleno strukturiraju kretanje.

U drugom slučaju radi se pretežno o sinergetskim automatizmima i mehanizmima regulacije tonusa.

Posebno je pitanje u kojoj mjeri su neki motorni zadaci rezultat rada jednih ili drugih centara. Radi se o nivou ovladavanja nekim zadatkom, koji, za isti kretni zadatak, može biti sasvim drugačiji. Međutim, baš taj problem nivoa ovladavanja može postati presudan kod interpretacije rezultata, jer preveliki varijabilitet rezultata uvodi i velike greške koje mogu zamagliti pravu sliku.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Analiza rezultata provedena na bateriji motoričkih testova metodom glavnih komponenata nije omogućila sasvim pouzdanu interpretaciju latentnih dimenzija.

Odlučeno je da se provede analiza rezultata image metodom, jer su latentne dimenzije dobivene na taj način realnije. Prema tome

- (1) osnovni cilj ovog istraživanja je da se utvrdi latentna struktura dimenzija odgovornih za regulaciju gibanja;
- (2) drugi cilj istraživanja je da se provjeri upotrebljivost image analize na bateriji motoričkih testova.

3. METODE RADA

3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika definiran je kao grupni uzorak izvučen iz populacije učenika škola drugog stupnja, koje žive u velikim gradovima (Ljubljani, Zagreb, Beograd, Novi Sad i Sarajevo).

Uzorak je obuhvatio 423 učenice kronološke starosti od 17 godina, sa rasponom ± 6 mjeseci.

U uzorak je ušao približno jednak broj učenika iz svake republike, odnosno pokrajine koja je vršila mjerenje.

Iz pojedinih vrsta škola drugog stupnja: gimnazija, srednjih škola i škola učenika u privredi, ušao je u uzorak proporcionalno jednak broj učenika.

Jedini uvjeti upotrebljeni pri određivanju populacije učenika bili su, da su obuhvaćene redovnom nastavom fizičkog odgoja, te da su na dane mjerenja zdrave.

3.2. Uzorak varijabli

U istraživanju je upotrebljena baterija od 22 motoričke varijable. Opis varijabli dat je u skraćenom obliku.

1. MTAP — taping rukom

Ispitanik maksimalno mogućom frekvencijom naizmjenično dodiruje boljom rukom dvije ploče. Rezultat je broj dvostrukih dodira u 20 sekundi.

2. MTAN — taping nogom

Sjedeći na stolici, ispitanik maksimalno mogućom frekvencijom naizmjenično dodiruje stopalom dvije površine, međusobno podijeljene okomitom daskom, visine 15 cm. Rezultat je broj dvostrukih dodira u 20 sekundi.

3. MPZD — pretklon — zasuk — dodir

Stojeći leđima okrenut zidu, ispitanik naizmjenično dodiruje obim rukama tlo ispred sebe i zid iza sebe, (pri tom mijenja strane). Rezultat je broj dodira u 20 sekundi.

4. MTAZ — taping nogama o zid

Stojeći prema zidu, ispitanik dvostrukim dodirima dodiruje oznaku na zidu, naizmjenično jednom pa drugom nogom. Rezultat je broj dvostrukih dodira u 15 sekundi.

5. MPIK — pikado

Ispitanik gađa strelicom u cilj 9 puta. Rezultat u testu je zbroj bodova pogođenih polja.

6. MGHN — gađanje horizontalnog cilja lopticom

Ispitanik baca rukom tenis loptice na horizontalni cilj. Rezultat u testu je broj bodova pogođenih polja u devet pokušaja.

7. MSTL — stilet

U ritmu metronoma ispitanik cilja stiletom vertikalne ciljeve. Rezultat je zbroj bodova pogođenih polja u deset gađanja.

8. MGON — gađanje u cilj nogom tenis lopticom

Ispitanik nogom udara tenis lopticu i devet puta gađa vertikalno postavljen cilj. Rezultat je zbroj bodova pogođenih polja.

9. MRAV — stajanje na jednoj nozi sa zatvorenim očima

Stojeći na jednoj nozi sa zatvorenim očima ispitanik zadržava ravnotežu. Rezultat je zbroj vremena od tri pokušaja, u punim sekundama.

10. MSOK — stajanje na obrnutoj klupici za ravnotežu

Ispitanik balansira stojeći obim nogama na obrnutoj klupci za ravnotežu. Rezultat je zbroj vremena u dva pokušaja u 0.1 sekunde.

11. MPSG — poprečno stajanje na niskoj gredi

Ispitanik zadržava ravnotežu stojeći na gredi na prednjem dijelu stopala i sa zatvorenim očima. Rezultat je zbroj vremena u tri pokušaja u 0.1 sekunde.

12. MSUK — stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu
Ispitanik zadržava ravnotežu stojeći na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu. Rezultat je zbroj vremena u tri pokušaja u 0.1 sekunde.
13. MPRD — pretklon desno
Ispitanik sjedi na tlu s potpuno opruženim nogama u koljenima i uspravnim trupom. Izvodi dva puta maksimalni mogući pretklon na desnu stranu, klizeći rukama po metru. Rezultat je duljina dohvata u centimetrima, iz boljeg pokušaja.
14. MDPK — duboki pretklon na klupici
Ispitanik stoji sunožno na klupici s pruženim nogama i izvodi dva puta što je moguće dublji pretklon, a ispruženim rukama klizi po vertikalno postavljenom metru. Rezultat je dubina boljeg dohvata ruku na metru, u centimetrima.
15. MSPA — špaga
Ispitanik izvodi špagu u sagitalnoj ravnini dva puta. Rezultat je maksimalna udaljenost između peta ispitanika, u boljem pokušaju.
16. MISK — iskret palicom
Ispitanik drži u ispruženim rukama ispred sebe štap sa ucrtanim centimetrima. Izvodi dva puta iskret preko glave, nastojeći da što manje razdvoji ruke, ne ispuštajući pri tom štap. Rezultat je udaljenost ruku na štapu poslije iskreta, u boljem pokušaju.
17. MKO — KK II
Ispitanik u spetnom stavu drži palicu obim rukama ispred sebe, zatim se okrene za 180°, sjedne, legne na leđa, provuče noge između ruku i dignu se. Rezultat je zbroj vremena u tri pokušaja, u 0.1 sekunde.
18. MSPV — skok preko vijače
Ispitanik iz spetnog stava sunožno preskače vijaču, držeći je u širini kukova i ne ispuštajući je iz ruku. Rezultat je 10 bodova minus broj pokušaja.
19. MS3M — slalom s tri medicinke
Ispitanik kotura 3 medicinke rukama i nogama, između 5 stalaka od startne linije prema cilju i natrag do starta. Rezultat je zbroj vremena dva pokušaja u 0.1 sekunde.
20. MOZ — okretnost u zraku
Ispitanik sjedne na 4 medicinke, izvede kolut natrag, dignu se, napravi kolut naprijed preko medicinki, dignu se, okrene za 180° i dotakne sve četiri medicinke redom. Rezultat je zbroj vremena 3 pokušaja u 0.1 sekunde.

21. M2IP — 20 iskoraka s palicom
Ispitanik izvodi naizmjenice iskorak jednom, pa drugom nogom, a pritom prebacuje palicu iz ruke u ruku, sa unutrašnje strane ispod noge. Rezultat je vrijeme u kojem ispitanik pravilno izvede 20 iskoraka, u 0.1 sekunde.
22. MONT — okretnost na tlu
Ispitanik se bočno valja popreko tri strunjače, zatim hoda četveronoške natrag do smotanog kimona preko četvrte strunjače, uhvati ga koljenima, puži naprijed preko strunjače, okrene se za 90° i pravi kolute natrag duž tri strunjače. Rezultat je vrijeme boljeg od dva pokušaja, u 0.1 sekunde.

Nakon definicije predmeta i ciljeva istraživanja, autori istraživačkog programa tačno su definirali hipotetske faktore (brzina, preciznost, ravnoteža, fleksibilnost i koordinacija) i odredili po četiri mjerna instrumenta za objašnjenje svakog hipotetskog faktora.

Navedeni instrumenti odabrani su na osnovu njihovih metrijskih karakteristika, iz prethodnih domaćih i stranih istraživanja.

3.3. Opis eksperimenta

Prilikom projektiranja istraživanja utvrđen je fiksni redoslijed mjerenja po testovima. Određeno je da se sva testiranja provedu u dvorani.

Provedeno je zajedničko uvježbavanje rukovodilaca istraživanja, a posebno su uvježbana po tri mjerioca iz svake republičke, odnosno pokrajinske ekipe.

Mjerenja su proveli nastavnici i studenti istraživačkih instituta, visokih škola i zavoda za fizičku kulturu SFRJ.

4. METODE OBRADE REZULTATA

4.1. Analiza prostora I reda

Polazni podaci za istraživanje su rezultati ispitanika u 22 motoričke varijable.

Analiza prostora latentnih dimenzija izvršena je na varijablama koje su prethodno transformirane u image oblik (Guttman, 1953.).

Osnovna logika image analize je slijedeća: podaci u nekoj varijabli, dobiveni mjerenjem, transformiraju se tako da predstavljaju linearnu kombinaciju ostalih varijabli iz baterije. Na taj način, veza između svake pojedine varijable i svih preostalih varijabli je maksimalna. U takvoj varijabli ostaje samo ona varijanca koju imaju i sve preostale varijable.

Da bi u sistemu varijabli zadržali valjane varijance tih varijabli, definirane sa image transformacijama, izračunata je matrica varijanci-kovari-

janci (C.). Na taj način postignuto je da svaka varijabla učestvuje u sistemu svih varijabli proporcionalno svojoj zajedničkoj valjanoj varijanci sa ostalim varijablama.

Cijeli sistem varijabli očišćen je od specifičnih varijanci i varijanci greške, odnosno od unikviteta varijabli.

Latentne vrijednosti matrice kovarijanci image varijabli određene su metodom Hausholdera, Ortege i Wilkinsona. Karakteristični vektori normirani su na veličinu karakterističnih korjenova, pa su tako dobivene glavne osovine matrice image kovarijanci. Značajnim su smatrane glavne osovine (K) koje su natprosječne dužine, tj. one čiji varijabilitet je veći od prosječnog varijabiliteta čitavog sistema analiziranih varijabli (kriterij DAMEAN; Momirović i Štalec, 1972).

S obzirom da su iz varijabli, koje su ušle u analizu eliminirane specifične varijance i varijance greške, prva osovina je u stvari aproksimacija generalnog faktora sistema varijabli.

Da bi se utvrdile stvarne relacije među izoliranim dimenzijama, ortogonalni sistem glavnih osovina transformiran je tako da se postigne jednostavna struktura, tj. solucija kod koje će varijable sa zajedničkim varijabilitetom biti projicirane na jedan faktor, ali sa minimalnom udaljenošću od tog faktora, pri čemu su njihove projekcije na druge faktore minimizirane.

U ovom istraživanju upotrebljena je direktna oblimin transformacija (Jenrich i Sampson, 1966; Modifikacija Zakrajšeka, 1970).

Kosinusi kuteva između ortogonalnih glavnih osovina i kosokutnih oblimin faktora dati su u transformacijskoj matrici (T).

Tri matrice dobivene oblimin analizom daju osnovne informacije o koordinatnom sistemu definiranom faktorima, o položaju varijabli na tom koordinatnom sistemu i o relacijama manifestnih i latentnih image varijabli. U matrici (A) su paralelne projekcije testova na faktore, koje označavaju veličinu utjecaja faktora na sistem varijabli. U matrici (F) su ortogonalne projekcije testova na faktore, odnosno kovarijance image varijabli i izoliranih faktora. Konačno, u matrici (M) date su korelacije među faktorima, odnosno kosinusi kuteva koje međusobno zatvaraju izolirane latentne dimenzije.

4.2. Analiza prostora II reda

Da bi se potvrdila hipoteza o funkcioniranju dvaju osnovnih mehanizama kod izoliranih latentnih dimenzija, koja je postavljena nakon analize glavnih komponenata, provedena je dodatna analiza u prostoru faktora višeg reda.

Osnovni cilj je bio da se utvrdi klasifikacija faktora, dobivenih image analizom na osnovu funkcionalnih mehanizama koji stoje u osnovi tih faktora.

Glavne komponente matrice korelacija image faktora određene su kao vlastiti vektori karakterističnih jednadžbi te matrice, normirani na pripadajuće karakteristične vrijednosti.

Broj značajnih glavnih komponenata određen je Guttman-Kaiserovim kriterijem, što je sukladno kriteriju DAMEAN u image analizi. Izolirane glavne komponente zarotirane su primjenom normal-varimax rotacije (Kaiser, 1960.). Na taj način utvrđena je pozicija faktora I reda na faktorima II reda, odnosno klasifikacija latentnih dimenzija na temelju osnovnih funkcionalnih mehanizama.

5. REZULTATI I DISKUSIJA

5.1. Analiza faktora u prostoru nižeg reda

U tabeli 1 prikazane su iznad velike dijagonale interkorelacije između rezultata mjernih instrumenata. Podcrtane oznake testova označavaju vremenske testove kod kojih treba uzeti u obzir predznak. U istoj tabeli ispod velike dijagonale navedene su image kovarijance među mjernim instrumentima. Matrica kovarijanci oslobođena je utjecaja komponenti grešaka mjerenja i specifičnih komponenata, mogućih u slučaju pojave kolinearnosti dviju varijabli. Jasno da su vektori ovakvih varijabli kraći od vektora originalnih varijabli, jer su varijable centrirane. Uzevši u obzir predznak vremenskih varijabli, može se uočiti pozitivna veza unutar sistema varijabli. Međutim, velike povezanosti među varijablama nema. Može se uočiti nešto veća povezanost samo između manjeg broja varijabli.

U dijagonalni matrice navedeni su kvadrati multiplih korelacija svake varijable posebno sa sistemom svih ostalih varijabli, odnosno koeficijenti determinacije koji služe kao mjera zajedničkog varijabiliteta jedne varijable sa ostalim varijablama. Međutim, budući da veličina determinacijskih koeficijenata zavisi od prosječne veličine koeficijenata korelacije u matrici interkorelacije, a dobiveni koeficijenti korelacije nisu osobito visoki, nisu se ni mogli dobiti visoki koeficijenti determinacije. Najveće koeficijente determinacije imaju varijable koje u matrici interkorelacije i matrici kovarijanci pokazuju najveću povezanost sa ostalim varijablama. To su varijable MDPK, MTAN, MONT, MSPA i MS3M. Ostale varijable imaju niže determinacijske koeficijente. Najnižu količinu zajedničkog varijabiliteta sa preostalim varijablama imaju varijable koje su konstruirane sa ciljem da mjere hipotetski faktor preciznosti.

U tabeli 2 navedeni su pod oznakom LAMBDA karakteristični korjenovi matrice varijanci i kovarijanci, te postotak objašnjene zajedničke varijance (%).

Na osnovu kriterija DELTA (Momirović i Štalec, 1972.) uzeto je prvih pet karakterističnih korjenova kao značajnih. Oni zajedno objašnjavaju 81%

Tabela 1

INTERKORELACIJE (iznad velike dijagonale), IMAGE KOVARIJANCE (ispod velike dijagonale) i SMC (u velikoj dijagonali)
MJERNIH INSTRUMENATA

	MTAP	MTAN	MPZD	MTAZ	MPIK	MGHN	MSTL	MGON	MRAV	MSOK	MSPG
MTAP	.216	.297	.210	.349	.119	.087	.033	.018	.042	.025	-.055
MTAN	.179	.385	.237	.367	.141	.116	.065	.119	.134	.283	.096
MPZD	.129	.223	.219	.156	.005	.151	.103	.053	.073	.054	.024
MTAZ	.158	.240	.120	.296	.043	.099	.030	.072	.062	.160	-.017
MPIK	.039	.074	.050	.089	.068	.105	.047	.111	-.023	.032	-.001
MGHN	.074	.137	.097	.080	.026	.092	.084	.133	.012	.104	-.015
MSTL	.041	.034	.031	.045	.031	.021	.071	.041	-.029	-.025	-.011
MGON	.040	.070	.030	.055	.041	.031	.044	.074	-.028	.096	.052
MRAV	.038	.069	.055	.006	-.015	.013	-.017	.018	.139	.064	.229
MSOK	.051	.177	.050	.156	.063	.042	.029	.080	.028	.220	.077
MSPG	.018	.047	.041	-.016	.013	.001	.029	.029	.064	.033	.163
MSUK	.103	.241	.096	.168	.058	.078	-.009	.046	.009	.173	.052
MPRD	.109	.213	.104	.146	.053	.088	.032	.081	.027	.149	-.026
MDPK	.021	.090	.149	-.020	.028	.022	.017	.002	.027	-.002	.122
MSPA	.072	.212	.180	.030	.035	.058	.009	.024	.064	.089	.057
MISK	-.069	-.167	-.135	-.020	-.025	-.069	-.016	-.029	-.052	-.055	-.043
MKO	-.124	-.207	-.182	-.131	-.013	-.104	.014	-.009	-.044	-.056	.008
MSPV	-.116	-.219	-.151	.135	.041	.093	.044	.057	.026	.090	-.012
MS3M	-.117	-.171	-.197	-.041	-.023	-.079	-.019	-.012	-.109	.002	-.078
MOZ	-.145	-.207	-.188	-.151	-.056	-.099	-.042	-.036	-.042	-.084	-.053
M2IP	-.089	-.102	-.096	-.056	-.033	-.035	-.046	-.030	-.037	-.003	-.046
MONT	-.165	-.231	-.198	-.194	-.054	-.090	-.011	-.034	-.026	-.122	.008

	MSUK	MPRD	MDPK	MSPA	MISK	MKO	MSPV	MS3M	MOZ	PZIP	MONT
MTAP	.036	.092	.042	.078	-.032	-.134	.146	-.132	-.152	-.170	-.164
MTAN	.357	.298	.122	.232	-.198	-.211	.212	-.213	-.269	-.132	-.318
MPZD	.112	.165	.214	.163	-.179	-.208	.100	-.288	-.271	-.168	-.275
MTAZ	.216	.198	-.177	.050	-.031	-.141	.226	-.045	-.146	-.107	-.219
MPIK	.094	.071	-.012	.028	-.105	-.049	.080	-.040	-.014	-.070	-.017
MGHN	.083	.114	.038	.043	-.039	-.068	.113	-.119	-.120	-.047	-.190
MSTL	.109	-.008	-.006	-.036	-.044	.080	.083	-.035	-.077	-.135	.046
MGON	.147	.057	-.023	-.008	-.082	.024	.057	-.021	-.050	-.015	.011
MRAV	.044	-.038	.143	-.002	.008	-.060	-.084	-.059	-.064	.009	-.089
MSOK	.366	.253	-.060	.094	-.060	-.086	.143	-.003	-.028	.059	-.081
MSPG	.115	-.115	.170	.041	-.109	.029	.001	-.153	-.030	-.138	.070
MSUK	.287	.214	-.003	.227	-.132	-.049	.215	-.064	-.172	-.064	-.109
MPRD	.184	.297	.091	.287	-.205	-.229	.205	.039	-.082	.066	-.269
MDPK	.067	.046	.430	.448	-.331	-.083	.053	-.370	-.166	-.152	-.043
MSPA	.099	.179	.210	.332	-.288	-.200	.091	-.198	-.165	-.114	-.185
MISK	-.115	-.122	-.186	-.224	.198	.094	-.075	.166	-.156	.110	.132
MKO	-.098	-.135	-.127	-.137	.108	.282	-.127	.288	.292	.029	.435
MSPV	.145	.115	.011	.131	-.104	-.145	.210	-.122	-.329	-.115	-.209
MS3M	-.059	-.098	-.193	-.207	.167	.158	-.109	.315	.279	.190	.273
MOZ	-.114	-.153	-.142	-.153	.114	.189	-.139	.230	.283	.135	.330
M2IP	-.046	-.015	-.120	-.071	.081	.033	-.062	.135	.112	.138	.003
MONT	.008	-.188	-.122	-.145	.094	.256	-.153	.173	.240	.057	.353

TABELA 2

varijance sistema varijabli. Jednak broj značajnih karakterističnih korjenova bio bi postignut na osnovu kriterija koji je predložio Horst, da se izvlače karakteristični korjenovi dok se ne postigne 80% varijance sistema varijabli.

Prva glavna osovina (IM H) objašnjava 47% varijance image sistema varijabli. Ova osovina ponaša se kao generalni faktor sistema za strukturiranje kretanja, a interpretirana je kao mehanizam centralne regulacije kretanja. To dokazuje i veličina drugog karakterističnog korjena, koji je znatno niži od prvog a pridonosi samo 15% varijance od ukupne varijance sistema, nakon što se ekstrahirala prva osovina. Gotovo sve varijable imaju značajnu projekciju na prvu osovinu. One varijable koje nemaju maksimum na prvoj osovini zastupljene su sa značajnom projekcijom na tu osovinu osim varijabli MSTL i MSPG.

Najveću povezanost sa sistemom za strukturiranje kretanja imaju varijable MTAN, MONT, MOZ, MPZD, MSPA i MS3M. Vrlo niske, čak nulte projekcije na zajednički predmet mjerenja imaju testovi koji su hipotetski trebali mjeriti preciznost, premda po svojoj poziciji pripadaju ovoj dimenziji.

Interesantno je da test MDPK, koji ima najveću količinu zajedničke varijance sa ostalim mjernim instrumentima, ne pripada prema svojoj poziciji prvoj glavnoj osovini, premda ima visoku projekciju i na tu osovinu.

IMAGE ANALIZA

KARAKTERISTICNI KORJENOV I (LAMBDA), POSTOTAK OBJASNJENE ZAJEDNICKE VARIJANCE MATRICE KOVARIJANCI (%), GLAVNE OSOVINE IMAGE MATRICE KOVARIJANCI (IMH)

	LAMBDA	%
1	2.41642	.46905
2	.76548	.61763
3	.40720	.69668
4	.32616	.75999
5	.26284	.81101

(zadnji značajni karakteristični korjen)

IMH	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅
MTAP	(.313)	-.106	-.130	-.127	-.023
MTAN	(.555)	-.147	.077	-.053	-.096
MPZD	(.413)	.091	-.098	-.037	-.034
MTAZ	(.341)	-.336	-.061	-.113	.125
MPIK	(.123)	-.073	.055	-.062	.084
MGHN	(.217)	-.056	-.041	-.020	-.056
MSTL	.065	-.027	.037	(-.153)	.047
MGON	.109	-.089	.110	-.099	.007
MRAV	.118	.095	.012	-.104	(-.184)
MSOK	(.247)	-.241	.227	.012	.059
MSPG	.091	.170	.153	(-.214)	.045
MSUK	(.356)	-.196	.254	-.053	.040
MPRD	(.376)	-.165	.120	.247	-.011
MDPK	.305	(.467)	.122	.028	.300
MSPA	(.412)	.223	.173	.183	-.130
MISK	(-.325)	-.186	-.151	-.073	.089
MKO	(-.405)	-.008	.217	-.150	-.033
MSPV	(.347)	-.123	-.025	-.021	-.139
MS3M	(-.404)	-.291	.120	.075	.123
MOZ	(-.448)	-.050	.140	.060	-.067
M2IP	(-.201)	-.123	.008	.207	-.016
MONT	(-.478)	.079	.218	-.119	-.150

KOSINUSI KUTEVA IZMEĐU GLAVNIH OSOVINA I OBLIMIN FAKTORA (IMT), PARALELNE (IMA) i ORTOGONALNE (IMF) PROJEKCIJE MJERNIH INSTRUMENATA NA OBLIMIN FAKTORE, KOMUNALITETI (h^2) I INTERKORELACIJE OBLIMIN FAKTORA (IMM)

	IMA					IMF					h^2
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
MTAP	-.185	-.068	.133	(-.220)	-.081	-.290	.016	.245	-.273	.028	.143
MTAN	-.125	-.055	(.367)	-.215	.141	-.393	.095	.504	-.359	.292	.348
MPZD	-.200	.068	.044	(-.242)	.065	-.332	.205	.207	-.362	.206	.190
MTAZ	-.248	-.059	(.359)	-.028	-.187	-.362	-.059	.431	-.133	-.052	.262
MPIK	-.015	.066	(.177)	.007	-.070	-.084	.050	.168	-.046	-.006	.034
MGHN	-.103	-.059	.084	(-.118)	.042	-.184	.014	.166	-.164	.097	.055
MSTL	.065	.052	(.142)	-.087	-.120	-.006	.038	.106	-.086	-.067	.032
MGON	.082	.007	(.221)	-.045	-.031	-.025	.006	.187	-.062	.012	.042
MRAV	.107	-.069	.002	(-.263)	.098	.000	.036	.037	-.225	.112	.068
MSOK	.017	.010	(.422)	-.110	.055	-.149	.001	.402	.001	.126	.174
MPSG	(.230)	.216	.149	-.168	-.072	.089	.220	.075	-.179	.012	.108
MSUK	.048	.052	(.481)	.007	.064	-.189	.077	.474	-.121	.178	.234
MPRD	-.211	-.025	.239	.143	(.275)	-.334	.054	.363	-.044	.342	.244
MDPK	-.044	(.631)	-.004	.009	.027	-.144	.643	.039	-.230	.235	.417
MSPA	-.018	.140	.066	-.100	(.419)	-.212	.312	.198	-.270	.507	.300
MISK	-.033	-.136	-.088	.122	(-.277)	.141	-.264	-.170	.244	-.362	.176
MKO	(.443)	-.026	.061	.066	-.092	.466	-.145	-.174	.238	-.214	.235
MSPV	-.125	-.144	.170	(-.189)	.116	-.275	-.017	.292	-.251	.187	.156
MS3M	.119	-.109	.098	(.396)	-.130	.265	-.303	-.080	.484	-.267	.283
MOZ	(.284)	-.121	-.081	.206	.036	.403	-.228	-.251	.358	-.144	.231
M2IP	-.43	-.131	-.088	(.252)	.096	.081	-.183	-.108	.279	-.015	.099
MONT	(.518)	-.085	-.055	.099	.012	.556	-.167	-.289	.231	-.162	.318

	IMT					IMM				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	-.778	.216	.486	-.271	-.198	1.000	-.157	-.448	.352	-.255
2	.421	.743	.211	-.007	.475	-.157	1.000	.031	-.345	.318
3	.710	-.542	.406	-.165	.102	-.448	.031	1.000	-.231	.232
4	-.670	-.365	.232	.499	.341	.352	-.345	-.231	1.000	-.239
5	.538	.291	.357	.572	-.414	-.255	.318	.232	-.239	1.000

Na osnovu rezultata dobivenih rotacijom glavnih osovina moglo bi se zaključiti da je kriterijem DELTA precijenjen broj karakterističnih korjenova. Veličine lambda, α i postoci varijance sistema varijabli koje one iscrpljuju ukazuju na dvije dimenzije kao realne, uzevši u obzir loše mjerne karakteristike primijenjenih testova.

U tabeli 3 prikazani su rezultati transformacije glavnih osovina u oblimin soluciju. Ekstrahirano je i rotirano pet glavnih osovina.

Prvu latentnu dimenziju definiraju testovi MONT, MKO, MOZ i MSPG, ali značajne koeficijente povezanosti sa ovom dimenzijom ima veći broj ostalih testova (MTAP, MPZD, MTAZ, MGHN, MPRD, MSPV i MS3M).

S obzirom na povezanost mjernih instrumenata sa ovom dimenzijom, te s obzirom na visoki kosinus prve glavne osovine (interpretirane kao generalni faktor) i prvog faktora u oblimin soluciji, može se uočiti da se prva latentna dimenzija po naša slično generalnom faktoru.

Testovi koji definiraju ovaj faktor po svom sadržaju su kompleksni, uključuju veći broj različitih motoričkih zadataka. Ti instrumenti su prvobitno i bili namijenjeni mjerenju brzine izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, u praksi poznatoj pod nazivom »koordinacija«. Ova grupa testova izdvojila se od ostalih testova baš svojom kompleksnošću. Svi ostali testovi, u većoj ili manjoj mjeri, sadrže jednostavnije motoričke zadatke.

Varijabilitet testova koji definiraju prvi faktor širok je i sadrži u sebi dijelove varijanci testova koji definiraju ostale faktore. To potvrđuju i

koeficijenti povezanosti između ovog faktora i svih ostalih faktora, koji su veći nego što su koeficijenti povezanosti među ostalim faktorima.

Prvi faktor, prema tome, može se interpretirati kao sposobnost za izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka.

Drugu latentnu dimenziju definira samo jedan mjerni instrument, MDPK. Premda i testovi MSPG i MS3M imaju visoke koeficijente povezanosti sa ovom dimenzijom, interpretacija ovog faktora nije moguća.

Test MDPK pokazao se kao dobar mjerni instrument. Prethodno je predviđen da mjeri fleksibilnost, ali očito da se ne radi o sasvim istom mehanizmu kao kod ostalih testova fleksibilnosti, premda se na osnovu korelacije između drugog i petog faktora može zaključiti da se vjerojatno radi o problemu regulacije tonusa muskulature.

Treću latentnu dimenziju definiraju testovi MSUK, MSOK, MTAN, MTAZ, MGON, MPIK i MSTL. Međutim, sa ovom dimenzijom značajno su povezani i testovi MTAP, MPZD, MGHN, MSPA, MISK, MKO, MOZ, M2IP i MONT.

Kosinus između prve glavne osovine i ove dimenzije također je visok, premda niži nego sa prvom izoliranom dimenzijom. To govori da i ova dimenzija ima generalniji značaj u sistemu primijenjenih varijabli.

Definirana je testovima kod kojih u prvi plan dolazi brzo izvođenje motoričkog zadatka. Za razliku od testova koji su definirali prvi faktor, ova skupina testova karakterizirana je jednostavnijim motoričkim zadacima, koji su se zbog svojih ne-

uobičajenih motoričkih zahtjeva svrstali u kategoriju koordinacionih testova. Zanimljivo je da ni jedan od ovih testova nije bio namijenjen mjerenju koordinacije.

Međutim, koeficijent povezanosti između prvog i trećeg faktora je pozitivan i značajan, i ujedno najviši u cijeloj matrici interkorelacija među faktorima. Zanimljivo je prisustvo testova preciznosti na trećem faktoru. Premda su ti testovi kratkih vektora, tj. vrlo niskih komunaliteta, smjestili su se svi, osim testa MGHN, na ovaj faktor. Znači da je onaj mali dio varijance koji je zajednički tim testovima, zajednički i ostalim testovima na ovom faktoru. Drugo je pitanje da li bi se testovi preciznosti izdvojili kao samostalna dimenzija da su mjerni instrumenti valjaniji.

Treći faktor definiran je kao sposobnost izvođenja brzih motoričkih radnji kod kojih je također izražena kompleksnost, ali u mnogo manjoj mjeri nego kod prvog faktora, a izvode se pretežno donjim ekstremitetima. Motorički zadatak se izvodi u kratkom vremenskom periodu, pa je uspjeh zavisn uglavnom o brzom i egzaktnom prethodnom strukturiranju pokreta. Korekcija pokreta u toku jednog izvođenja zadatka nije više moguća, ali je moguća korekcija u toku sukcesivnih ponavljanja istog zadatka.

Četvrtu latentnu dimenziju definiraju testovi MS3M, MRAV, M2IP, MPZD, MTAP, MSPV i MGHN. Značajne korelacijske koeficijente imaju sa ovim faktorom i testovi MTAN, MTAZ, MSPG, MSUK, MDPK, MSPA, MISK, MKO, MOZ i MONT.

Ovaj faktor ima također pozitivnu i značajnu vezu sa generalnim faktorom, ali nižu nego prvi i treći faktor.

Interesantno je da četvrti faktor definiraju sa najvećim projekcijama baš testovi koji su hipotetski trebali mjeriti koordinaciju (MS3M, M2IP i MSPV). Da oni nisu mjera strukturiranosti kretanja, govore korelacije među faktorima jedan i četiri, te tri i četiri.

Ako se analizira sadržaj mjernih instrumenata koji definiraju četvrti faktor, može se uočiti da se u stvari radi kod svih testova o problemu regulacije tonusa muskulature.

Četvrti faktor definiran je kao sposobnost reguliranja tonusa kod dinamičkih motoričkih zadataka.

Petu latentnu dimenziju definiraju testovi MSPA, MISK i MPRD, a pozitivne i značajne korelacijske veze imaju i testovi MTAN, MPZD, MRAV, MSOK, MSUK, MDPK, MKO, MSPV, MS3M, MOZ i MONT.

Ova dimenzija ima pozitivnu vezu sa generalnim faktorom, ali najnižu od svih prethodnih.

Testovi koji definiraju ovaj faktor predviđeni su za mjerenje fleksibilnosti. Kod sva tri testa karakteristično je pasivno istezanje mišića, bez obzira koji dio tijela je uključen. Pokreti se nisu smjeli izvoditi zamasma.

Peti faktor definiran je kao sposobnost regulacije općih toničkih reakcija, koje su značajne za

izvođenje sporih pokreta sa maksimalnim amplitudama.

5.2. Analiza faktora u prostoru višeg reda

U tabeli 4 navedeni su rezultati analize u prostoru faktora višeg reda.

Ekstrahirane su dvije glavne komponente.

Prva glavna komponenta i u ovoj analizi ponaša se kao generalni faktor strukturiranja kretanja.

Rotacijom varimax faktora postignuta je jednostavna struktura, pa nije neophodna primjena kosih solucija.

Prva dimenzija definirana je sa prvim faktorom (sposobnost izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka) i trećim faktorom (sposobnost izvođenja brzih kompleksnih motoričkih radnji koje se izvode pretežno donjim ekstremitetima).

Druga dimenzija definirana je drugim (singl) faktorom, četvrtim (sposobnost reguliranja tonusa kod dinamičkih motoričkih zadataka) i petim faktorom (sposobnost reguliranja općih toničkih reakcija kod izvođenja sporih pokreta sa maksimalnim amplitudama).

Ova analiza potvrdila je pretpostavke stvorene nakon analize glavnih komponenata u dijelu istraživanja Kurelića i suradnika, da u sistemu ispitanih motoričkih varijabli egzistiraju dva osnovna funkcionalna mehanizma.

Prvi faktor, interpretiran kao mehanizam strukturiranja kretanja, odgovoran je za funkcioniranje sposobnosti koje dolaze do izražaja prilikom izvođenja testova grupiranih unutar prvog i unutar trećeg faktora. Prema Čhaidzeu radi se o vanjskom krugu upravljanja centralnim nervnim sistemom, za koji je karakteristična smisljena aferentacija, tj. strukturiranje kretanja.

U tom krugu upravljanja učestvuju viši kortikalni centri, premotorna zona velikog mozga, te piramidno-striarni put. Osnovna funkcija navedenih centara je, osim viših psihičkih procesa, da rješavaju smislene kompleksne kretne zadatke, sastavljaju u jedan niz djelove kretanja i upravljaju pokretima prilikom baratanja s predmetima ili uspostavljanja ravnoteže na predmetima.

Drugi faktor višeg reda interpretiran je kao mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa, a odgovoran je za sposobnosti potrebne kod izvođenja motoričkih zadataka iz četvrtog i petog faktora. Najvjerojatnije da se u ovom slučaju radi o unutrašnjem krugu upravljanja centralnim nervnim sistemom (Čhaidze), za koji je karakteristično upravljanje sinergijama mišićnih grupa i reguliranje tonusa muskulature.

U ovom krugu upravljanja učestvuju dijelom piramidno-striarni put, talamo-palidarni put i rubro-spinalni put. Funkcija tog aparata je da regulira premještanje tijela u prostoru, upravlja sinergijama mišićnih grupa, gradi dinamičke oblike kretanja, regulira tonus mišića i upravlja kromasijama.

Na osnovu navedenih funkcija vanjskog i unutrašnjeg kruga upravljanja, očito je da postoje

različite mogućnosti za razvrstavanje koordinacionih testova po srodnosti njihove smislene strukturiranosti. Postoje ogromne mogućnosti za svrstavanje i prema karakteristikama regulacije tonusa. Moguće je svrstavanje čak prema topološkim karakteristikama regulacije tonusa pojedinih ekstremiteta i dijelova tijela, kao i na osnovu srodnosti u formiranju podsistema automatske sinergetičke regulacije.

TABELA 4

ANALIZA U PROSTORU FAKTORA VIŠEG REDA INTERKORELACIJE MEĐU OBLIMIN FAKTORIMA IMAGE ANALIZE (M), KARAKTERISTIČNI KORJENOV I (LAMBDA), POSTOTAK OBJASNJENJE ZAJEDNIČKE VARIJANCE (%), GLAVNE OSOVINE (H), KORELACIJE IZMEĐU FAKTORA VIŠEG REDA I OBLIMIN FAKTORA VIŠEG REDA I OBLIMIN FAKTORA (G) I KOMUNALITETI OBLIMIN FAKTORA (h^2)

M					λ	%
1.000	-.157	-.448	.352	-.255	2.05650	.41
-.157	1.000	.031	-.345	.318	1.09016	.63
-.448	.031	1.000	-.231	.232	.77278	.78
.352	-.345	-.231	1.000	-.239	.55481	.89
-.255	.318	.232	-.239	1.000	.52574	1.00

H		G		h^2
(.721)	-.394	(-.782)	.251	.675
-.540	(-.687)	-.126	(-.865)	.763
(-.611)	(.607)	(.860)	-.024	.741
(.692)	.187	-.341	(.631)	.514
(-.627)	-.245	.255	(-.624)	.454

Ukoliko ove pretpostavke o funkcioniranju dvaju osnovnih mehanizama stoje, vjerojatno bi se dale bez većih poteškoća provjeriti u praksi. Sasvim je jasno da te probleme ne mogu rješavati samo kineziolozi; neophodna je suradnja stručnjaka sa šireg područja antropološke znanosti. Područje koordinacije, u najširem smislu te riječi, toliko je kompleksno da se neminovno mora promatrati kao dio psihofizičkih funkcija, ne isključujući ni najviše kognitivne i konativne procese.

Prvi korak je konstrukcija mjernih instrumenata sa dobrim mjernim karakteristikama, koji će omogućiti da se pouzdanije definiraju izolirane dimenzije.

Može se zaključiti da je image analiza primjenjiva za kineziološke probleme i da omogućuje, naročito u fazi rada sa nevaljalim mjernim instrumentima, da se jasnije interpretiraju latentne dimenzije.

6. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 423 učenice srednjih škola (gimnazije, srednje stručne škole i škole sa praktičnom obukom), izvučenog iz populacije 17 godišnjih učenica glavnih gradova republika i pokrajina, primijenjena je baterija od 22 testa motorike.

Provedena je image analiza rezultata (Guttman, 1953). Broj latentnih dimenzija definiran je na osnovu kriterija DELTA (Momirović i Štalc, 1972). Transformacija glavnih osovina izvršena je direkt

oblimin metodom (Jenrich i Sampson; modifikacija Zakrajšeka 1970). Ekstrahirano je pet glavnih osovina.

Prva osovina interpretirana je kao generalni faktor strukturiranja kretanja.

Prvi oblmin faktor interpretiran je kao sposobnost izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka.

Drugi oblmin faktor je single faktor, pa ga nije bilo moguće interpretirati.

Treći oblmin faktor interpretiran je kao sposobnost izvođenja brzih, manje kompleksnih motoričkih radnji, koje se izvode pretežno donjim ekstremitetima.

Četvrti oblmin faktor interpretiran je kao sposobnost reguliranja tonusa kod dinamičkih motoričkih zadataka.

Peti oblmin faktor interpretiran je kao sposobnost reguliranja općih toničkih reakcija koje su značajne za izvođenje sporih pokreta sa maksimalnim amplitudama.

Izvršena je ekstrakcija faktora u prostoru višeg reda metodom glavnih komponenata (Hotelling) i varimax rotacijom faktora (Kaiser, 1960). Broj latentnih dimenzija definiran je na osnovu kriterija $\lambda \geq 1.00$.

Utvrđena je egzistencija dvaju osnovnih funkcionalnih mehanizama. Prvi, nazvan mehanizam strukturiranja kretanja, odgovoran za funkcioniranje prve i treće latentne dimenzije i drugi, nazvan mehanizam funkcionalne sinergije i regulacije tonusa, odgovoran za funkcioniranje druge, četvrte i pete latentne dimenzije iz prostora faktora prvog reda.

Preporučena je samo djelomična generalizacija rezultata, i to na gradsku populaciju 17 godišnjih učenica SFRJ.

7. LITERATURA

- Bернштейн, Н. А.
О построении движений. Медгиз, М., 1947.
- Blahuš, P.
Některé problémy použití faktorové analýzy při zkoumání struktury motorické výkonnosti. Teorie a praxe tělesné výchovy, 1970, 18, 89-91.
- Саркисян, Д. А.
О некоторых механизмах управления движением. (И функциональные модели биологических систем.) АН Армянской ССР. Ереван, 1972.
- Carron, A. V.
Discrete — trial motor learning: Influence of practice on individual differences and intra-individual variability. Perceptual and Motor Skills, June 1969, Vol. 28, No.3, 827-831
- Carron, A. V. i D. A. Bailey
Evidence for reliable individual differences in intra-individual variability. Perceptual and Motor Skills, June 1969, Vol. 28, No.3, 843-846
- Чхидзе, А. В.
Об управлении движениями человека. Физкультура и спорт. Москва, 1970.

7. Čelikovský, S., P. Blahuš, R. Kovár
Etude comparative de differents modeles de l'analyse de facteurs de tests moteurs. *Kinanthropologie* 1, 1969, 1 : 15-23.
8. Harris, M. L.
A factor analytic study of flexibility. *The Research Quarterly*, March 1969, Vol. 40, No.1, 62-70
9. Horst, P.
Factor analysis of data matrices. Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York, 1965.
10. Ismail, A. H., J. J. Gruber
Motor aptitude books. Columbus, Ohio, 1967.
11. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskiće-Štalec
Praćenje rasta funkcionalnih i fizičkih sposobnosti djece i omladine SFRJ.
Izdanje Instituta za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje. Beograd, 1971.
12. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević i N. Viskiće-Štalec
Struktura morfoloških i motoričkih dimenzija omladine Jugoslavije. (U štampi).
13. Metikoš, D., A. Hošek.
Faktorska struktura nekih testova koordinacije, *Kineziologija*, 1972, Vol. 2, Br. 1, str. 43-50.
14. Momirović, K.
Metode za transformaciju i kondenzaciju kinezioloških informacija. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1972.
15. Momirović, K., J. Štalec
DAMEAN i DMAX kriteriji za određivanje broja značajnih image faktora pri analizi zadataka u psihološkim testovima. Referat na stručnom skupu psihologa »Dani Ramira Bujasa« (u štampi), 1972.
16. Momirović, K., N. Viskiće, S. Horga, R. Bujanović, B. Wolf i M. Mejovšek
Osnovni parametri i pouzdanost testova motorike. *Fizička kultura* br. 5—6, 1970.
17. Momirović, K., N. Viskiće, S. Horga, R. Bujanović, B. Wolf, M. Mejovšek
Faktorska struktura nekih testova motorike. *Fizička kultura* br. 5—6, 1970., str. 37—42.
18. Momirović, K., N. Viskiće-Štalec, J. Štalec, M. Mejovšek, I. Ignjatović, D. Radovanović, S. Rađeno-
vić-Horga, V. Kovačević
Neke relacije između struktura dobivenih transformacijom značajnih glavnih komponenata matrice interkorelacija i značajnih glavnih osovina image matrice kovarijanci. *Kineziologija*, 1972., Vol. 2, br. 2. str. 21—23.
19. Momirović, K., V. Kovačević, I. Ignjatović, S. Rađeno-
vić-Horga, D. Radovanović, M. Mejovšek, J. Štalec i N. Viskiće-Štalec
Utjecaj kriterija za zaustavljenje ekstrakcije faktora na strukturu dobivenu oblimin i varimax transformacijom značajnih glavnih osovina. *Kineziologija*, 1972, Vol. 2, br. 2, str. 7—11.
20. Veldman, D. J.
Fortran programming for the behavioral sciences. Holt Rinehart and Winston, New York, 1967.
21. Wyrick, W.
Effects of strength training and balance practice on final performances of three balance tasks. *Perceptual and Motor Skills*, June, 1970, 951—956.
22. Zakrajšek, E. i K. Momirović
Određivanje broja značajnih faktora matrice interkorelacija image varijabli. *Kineziologija*, 1972, Vol. 2, br. 2, str. 15—17.

