

120

Nataša ViskiĆ-Štalec i Milko Mejovšek

Fakultet za fizičku kulturu Zagreb

**KANONIĆKE RELACIJE PROSTORA KOORDI-
NACIJE I PROSTORA MOTORIKE**

CANONICAL RELATIONSHIPS BETWEEN COORDINATION AND MOTORIC SPACE

The analysis of coordination space within the whole motoric space was the main purpose of this investigation. On the basis of data from literature and preliminary investigations the existence of eight coordination factors was hypothesised. These factors were: stereotype reorganisation, motoric educability, speed of complex motoric tasks performance, coordination in rhythm, agility, gross body coordination, arm coordination and leg coordination.

A set of 37 coordination tests and a set of 73 other motoric aptitude tests, i.e. 110 tests for estimation of the whole motoric space were used on the sample of 693 males, 19—27 years old, in good health and without locomotion system aberrations. The data were analysed by means of a method, relatively new for this kind of anthropological investigation. Canonical relationships (H. Hotelling's method) between each coordination set and the remaining set of motoric space were determined.

On the basis of canonical analyses the existence of the general coordination factor can be hypothesised and the uniqueness of the whole coordination space can be proved. Coordination variables are mostly correlated with the tasks, complex from the informational point of view and those tasks in which results depend in the first place on the central regulative mechanisms of excitation intensity. The successful performance of complex motoric task therefore depends fundamentally on quick and efficient interpretation of motoric information and quick and efficient realisation of motoric task, using explosive strength in all phases of task.

The interpretation of other pairs of canonical variables, after the first pairs were partialled, has to be considered with certain caution.

КАНОНИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ПРОСТРАНСТВАМИ КООРДИНАЦИИ И МОТОРИКИ

Основная цель проведенного исследования заключается в анализе пространства координации в рамках целого пространства моторики. На основании литературных данных и данных предварительных исследований была выдвинута гипотеза о существовании следующих факторов координации: реорганизация стереотипа движений, скорость овладения новыми моторными заданиями, скорость выполнения сложных моторных заданий, координация в ритме, ловкость, координация туловища, координация рук и координация ног.

В выборке, состоящей из 693 здоровых испытуемых мужского пола, в возрасте 19 — 27 лет, у которых не обнаружены нарушения локomotorной системы, использована батарея из 37 тестов координации и батарея из 73 тестов других моторных способностей, т.е. использовано 110 тестов для оценки целого моторного пространства. Анализ полученных данных проведен при помощи канонического метода, употребление которого является новым в такого рода антропометрических исследованиях. Определены канонические отношения (метод Хотеллинга) между каждым подпространством координации и остальными пространствами моторики.

Результаты канонического анализа подтвердили существование генерального фактора координации и плотность всего пространства координации. Переменные координации в основном связаны с теми моторными заданиями, которые являются сложными с информационной точки зрения и с теми заданиями, выполнение которых зависит от работы центральных механизмов регуляции интенсивности возбуждения. Следовательно, для удачного выполнения сложных моторных заданий существенными являются скорость и эффективность реализации моторных заданий при постоянном употреблении взрывной силы во всех этапах выполнения задания.

Интерпретацию остальных пар канонических переменных, после того как проведена парциализация первых пар, надо принять с определенной степенью осторожности.

1. UVOD

O području koordinacije postoji relativno velika količina informacija, jer je to područje motorike do sada najviše istraživano. Međutim, osnovni je problem u tome što postoji vrlo malo kongruentnih informacija i onih informacija koje su prikupljene valjanim i pouzdanim postupcima. Osnovni nedostatak motoričkih mjernih instrumenata, a napose onih za koje se, ponajčešće apriori, pretpostavljalo da mjere koordinaciju pokreta, bio je njihova vrlo mala pouzdanost, a prema tome i valjanost. Obrada osnovnih podataka, koji su u većoj mjeri predstavljali grešku mjerenja, a samo u manjoj mjeri glavni predmet mjerenja, nije omogućavala ništa drugo do emitiranje sumnjivih teorija i spekulacija, vrlo često lišenih bilo kakvih znanstvenih osnova. Ako se tome doda podatak, da je daleko najveći broj istraživanja bio proveden na vrlo ograničenim, selekcioniranim uzorcima ispitanika i da se obrada tako dobivenih informacija provodila elementarnim statističkim postupcima, nije teško dokučiti uzroke krajnje kaotičnog stanja u nesumnjivo najznačajnijoj oblasti motorike.

U novije vrijeme, a naročito u posljednje dvije godine, mnogo je učinjeno da se konstruiraju pouzdani motorički mjerni instrumenti i da se sustavno analizira struktura motoričkog prostora¹. Proveden je veći broj faktorskih studija i formiran je hipotetski model strukture koordinacijskog prostora. Poseban značaj pridavan je funkciji regulacionih mehanizama u formiranju motoričkog outputa.

Jedan od osnovnih ciljeva upravo provedenog istraživanja bila je analiza strukture koordinacijskog prostora, ali ne primjenom faktorskog modela koji se do sada u pravilu upotrebljavao, nego pomoću kanoničkog modela koji ima neke izrazite prednosti pred faktorskim modelom. Kanonički model se gotovo i nije primjenjivao u istraživanjima motoričkog prostora iako je poznat unatrag više desetaka godina. U ovoj studiji analizirane su kanoničke veze pojedinih hipotetskih segmenata koordinacijskog prostora u odnosu na cjelokupni prostor motorike, uključujući i one dijelove koordinacijskog prostora koji trenutačno nisu bili predmet analize. Ovako izvedena obrada podataka nije, kako će se kasnije vidjeti, omogućila znatnije rasvjetljavanje područja koordinacije od ostalih dosadašnjih istraživanja. Želja je autora da, ukoliko to bude moguće, provedu analizu kanoničkih veza hipotetskih faktora koordinacije i cjelokupnog prostora motorike, ne uključujući u eksplanatorni sistem varijable koordinacije. Čini se da

bi na taj način bio omogućen bolji uvid u funkcionalne mehanizme odgovorne za pojedine manifestacije koordinacije.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje kanoničkih relacija između mjera hipotetskih faktora koordinacije i mjera ostalih hipotetskih dimenzija iz prostora motorike. U tu svrhu izvršeno je osam kanoničkih korelacijskih analiza pomoću kojih su utvrđene relacije skupova testova hipotetskih faktora koordinacije i skupova svih ostalih motoričkih testova, uključivši i testove koordinacije koji nisu u taj čas bili predmet ispitivanja.

U odnosu na skup mjera cijelog prostora motorike utvrđene su kanoničke relacije mjernih instrumenata namijenjenih mjerenju hipotetskih faktora reorganizacije stereotipa gibanja, brzine učenja novih motoričkih zadataka, brzine izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, koordinacije u ritmu, agilnosti, koordinacije trupa, koordinacije ruku i koordinacije nogu.

Osnovni cilj istraživanja je utvrđivanje realne egzistencije faktora, za koje se na temelju dosadašnjih istraživanja opravdano pretpostavlja da određuju prostor koordinacije. Osim toga, kanoničkom korelacijskom analizom moguće je ispitati maksimalnu moguću povezanost ovih dimenzija s preostalim prostorom motorike.

Primjena kanoničke korelacione analize nesumnjivo će omogućiti verifikaciju hipoteze o egzistenciji generalnog faktora koordinacije, odnosno centralnih regulativnih mehanizama odgovornih za različite vidove koordiniranih oblika motoričkih manifestacija, posebno zbog toga što su testovi koordinacije, koji nisu bili trenutni predmet analize, bili uključeni u eksplanatorni skup svih ostalih motoričkih testova.

3. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Nema sumnje da je područje koordinacije najkompleksnije područje motorike. Iako postoji veći broj istraživanja na ovom području, još uvijek nema dovoljno slaganja o latentnoj strukturi prostora koordinacije. Od posebnog su interesa istraživanja koja su proveli McCloy (1938), Metheny (1938), Larson (1941), Cumbee (1953), Hempel i Fleishman (1955, 1958), Cumbee, Meyer i Peterson (1957) i kod nas u novije vrijeme Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i N. Viski-Štalec (1971, 1975), Metikoš i Hošek (1972), Horga, Metikoš, Viski-Štalec, Hošek, Gredelj i Marčelja (1973, 1974) i Viski-Štalec (1973, 1974). U istraživanjima ovih autora izoliran je veći broj faktora koordinacije: koordinacija pokreta čitavog tijela, brzina učenja kompleksnih motoričkih zadataka, brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, reorganizacija stereotipa gibanja, koor-

¹ Posebna zasluga pripada domaćim autorima K. Momiroviću, N. Kureliću, M. Stojanoviću, J. Šturm, Đ. Radojeviću, N. Viski-Štalec, A. Hošek, M. Gredelju, D. Metikošu, E. Hofmanu, S. Horga, M. Blaškoviću i dr.

dinirano izvođenje pokreta u ritmu. Osim navedenih faktora neki su autori (posebno Fleishman, 1956 i Metikoš i Hošek, 1972) izolirali i topološke faktore koordinacije: koordinaciju pokreta ruku i koordinaciju pokreta nogu.

Kako se u pravilu radi o kompleksnim i često neuobičajenim pokretima, od posebnog je značaja funkcija centralnog nervnog sistema i to naročito najviših integrativnih struktura, a napose u prvoj fazi izvođenja motoričkih zadataka ovog tipa. Neki autori (Fleishman, Ismail, Cowell, Leithwood, Powell, Pohndorf, Kirkendall, Gruber i Delacato) posebno ističu ulogu kognitivnih procesa u toku usvajanja motoričkih zadataka iz područja koordinacije.

U istraživanju koje je provela grupa autora (Kurelić, Momirović, Stojanović, Sturm, Radojević i N. Viskić-Štalec, 1975) na osam uzoraka učenika i učenica srednjih škola od 11, 13, 15 i 17 godina, s baterijom testova motorike, utvrđena je slijedeća latentna struktura motoričkog prostora:

- generalni faktor psihomotorike, kao latentna dimenzija trećeg reda
- mehanizam regulacije kretanja
- mehanizam regulacije energije, kao dimenzije drugog reda
- mehanizam strukturiranja kretanja kod kompleksnih motoričkih zadataka
- mehanizam regulacije tonusa i funkcionalne sinergije
- mehanizam regulacije intenziteta ekscitacije
- mehanizam regulacije trajanja ekscitacije, kao dimenzije prvog reda.

Autori nisu uspjeli potvrditi hipoteze postavljene na osnovu fenomenološke analize motoričkih zadataka, već su bazirali interpretaciju izoliranih dimenzija na teoretskim postavkama Bernsteina, Anohina, Čhaidzea i njihovih sljedbenika o funkcionalnoj regulaciji centralnog nervnog sistema.

U okviru spomenutog istraživanja Viskić-Štalec (1973) je image analizom rezultata 17-godišnjih učenica srednjih škola utvrdila slijedeću hijerarhijsku strukturu motoričkog prostora (bez varijabli snage):

- generalni faktor strukturiranja kretanja
- sposobnost izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka
- sposobnost izvođenja brzih, manje kompleksnih motoričkih radnji koje se izvode pretežno donjim ekstremitetima
- sposobnost reguliranja tonusa kod dinamičkih motoričkih zadataka
- sposobnost reguliranja općih toničkih reakcija koje su značajne za izvođenje sporih pokreta s maksimalnom amplitudom.

U prostoru višeg (drugog) reda izolirane su dvije latentne dimenzije:

- mehanizam strukturiranja kretanja
- mehanizam regulacije tonusa i funkcionalne sinergije.

4. UZORAK ISPITANIKA

Populacija iz koje je izvučen uzorak ispitanika definirana je kao populacija osoba muškog spola, u dobi od 19 do 27 godina, državljana SFRJ, dobrog zdravstvenog statusa, bez oštećenja lokomotornog sistema, uz restrikciju minimalnog kvocijenta inteligencije od 70. Osobe koje pripadaju navedenoj populaciji nalaze se pri kraju motoričkog razvoja (aproksimativno na platou krivulje motoričkog razvoja ili u njegovoj neposrednoj blizini).

Predviđeno je da u uzorak uđe najmanje 666 ispitanika (ispitano je ukupno 693 ispitanika), što omogućava da se svaki koeficijent korelacije jednak ili veći od 0.098 može smatrati značajnim na nivou značajnosti od 1%.

Iz naprijed definirane populacije izvučen je grupni (dvoetajni) uzorak s optimalnom alokacijom. Izbor nije bio slučajan i zavisio je od razloga organizacijske i financijske prirode. Uzorak ispitanika nije bio ograničen sociološkim i demografskim obilježjima.

Generalizacija dobivenih rezultata moguća je jedino na populaciju osoba iz koje je izvučen uzorak ispitanika.

5. UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA²

Istraživačka grupa Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu izvršila je izbor motoričkih mjernih instrumenata nakon provedenih preliminarnih istraživanja 1973. godine. Za područje koordinacije izabrano je ukupno 37 mjernih instrumenata (Metikoš, Hošek, Viskić-Štalec, Horga, Gredelj i Marčelja, 1973. i 1974), dok je preostali dio motoričkog prostora zastupljen sa 73 mjerna instrumenta. Istraživačka grupa konstruirala je, specijalno za potrebe ovog istraživanja, jedan dio mjernih instrumenata. Također je izvela modifikacije već ranije upotrebljivanih instrumenata domaćih i stranih autora.

Mjerni instrumenti navedeni su u dvije grupe. U prvoj grupi nalaze se instrumenti namijenjeni mjerenju hipotetskih faktora koordinacije, a u drugoj mjerni instrumenti za ostala područja

² Opis mjernih instrumenata faktora koordinacije dat je samo u najkraćim crtama, budući je detaljan opis objavljen u drugim člancima ovog broja Kineziologije. Ostali motorički mjerni instrumenti nisu uopće opisivani, jer se njihov detaljan opis nalazi u članku M. Gredelja, D. Metikoša, A. Hošek i K. Momirovića.

motorike. Instrumenti za mjerenje hipotetskih faktora koordinacije ukratko su opisani, dok su za ostale mjerne instrumente iz područja motorike navedene samo šifre i nazivi instrumenata.

MJERNI INSTRUMENTI PROSTORA KOORDINACIJE

(1) RE — Reorganizacija stereotipa gibanja

Hipotetski faktor reorganizacije stereotipa gibanja definiran je kao sposobnost savladavanja inertnog djelovanja postojećih dinamičkih stereotipa. Za procjenu ove latentne dimenzije predviđeno je pet mjernih instrumenata:

MREPOL — Poligon natraške; prelaženje unatrag preko baze švedskog sanduka i provlačenje kroz okvir sanduka (staza 10 m); četiri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MREL20 — Odbijanje lopte šakom: odbijanje (20 puta) lopte o zid šakom dominantne ruke (udaljenost 2 m od zida); četiri ponavljanja; broj uspješnih odbijanja lopte.

MRECOR — Crtanje obim rukama; crtanje olovkama istovremeno obim rukama između dvije zadane krivulje nepravilnog oblika (širina 5 mm); šest ponavljanja na šest različitih crteža; vrijeme u 0.1 sek.

MRESTE — Stepenice natraške; brzo penjanje i silaženje natraške po stepenicama; tri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MRESDN — Skok udalj natraške; sunožni odskok i doskok; pet ponavljanja bez pauze; dužina skoka u cm.

(2) KU — Brzina učenja novih motoričkih zadataka

Ovaj faktor definiran je kao sposobnost brzog učenja motoričkih struktura, čija je kompleksnost određena nepoznatim ili neuobičajenim elementima kretanja. Procijenjen je pomoću pet mjernih instrumenata:

MKUGRP — Grčenje i pružanje; poprečno rotiranje tijela na strunjači uz istovremeno grčenje i pružanje cijelog tijela (četiri okreta); pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKUPAL — Preskakivanje palice; tri zadatka: sunožni preskok palice naprijed, sunožni preskok palice natrag i u zadnjem zadatku naprijed—natrag vezano; svaki zadatak ponavlja se deset puta; broj neuspješnih pokušaja odbijen od 10 bodova.

MKUPLL — Povaljka na leđa s loptom; povaljka na leđa s odbojkaškom loptom na grudima (drži se rukama), natrag do čučnja, ponovo povaljka uz istovremeno bacanje lopte preko konopca i hvatanje lopte; deset povezanih pokušaja prvog i posebno drugog dijela zadatka; broj neuspješnih pokušaja odbijen od 10 bodova.

MKUPRN — Preskakivanje noge — tri zadatka (A, B, C);

A) preskok vlastite noge (koju drži suprotnom rukom za palac)

B) četiri naizmenična poskoka s noge na nogu (bez ispuštanja palca noge) i zadatak A)

C) preskok naprijed—natrag preko noge;

Za zadatke (A) i (B) 10 pokušaja, a za zadatak (C) 20 pokušaja; za prva dva zadatka rezultat je broj neuspješnih pokušaja odbijen od 10 bodova, a za treći broj neuspješnih pokušaja odbijen od 20 bodova.

MKUDLL — Dizanje lopte lupkanjem; tri zadatka: A, B i C.

A) dizanje lopte rukom, lupkanjem od tla do visine uspravnog polžaja i tri odbijanja lopte od tla;

B) ponavljanje zadatka A i odbijanje lopte skupljenim šakama u vis;

C) zadatak B i odbijanje lopte dlanovima iznad glave;

Vrijeme izvođenja svakog zadatka maksimalno 6 sek.; 10 pokušaja za svaki zadatak; vrijeme u 0.1 sek.

(3) BK — Brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka

Ovaj hipotetski faktor definiran je kao sposobnost brze realizacije jedne zatvorene motoričke strukture, a procijenjen je pomoću šest mjernih instrumenata:

MBKS3L — Slalom s tri lopte; kotrljanje košarkaških lopti između pet stalaka rukama i nogama; pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MBKLIM — Rušenje loptica i medicinki; brzina rušenja tenis loptica (poslaganih po visokoj gredi) rukama i medicinki (poslaganih po klupici ispod grede) nogama; četiri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MBKPOP — Provlačenje i preskakivanje; četiri okvira švedskog sanduka; šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MBKTVP — Trčanje, valjanje i puzanje; trčanje po stazi (6 m) do strunjače, poprečno valjanje po strunjači (3 m) i puzanje po stazi (6 m), okret oko medicinke i na isti način natrag do startne linije; tri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MBKPIS — Penjanje i silaženje po klupi i švedskim ljestvama; četveronožno penjanje po klupi (prislonoj koso uz švedske ljestve), silaženje i penjanje po ljestvama, četveronožno silaženje natraške po klupi; tri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MBKRLP — Rušenje loptica palicom; trčanje u cik-cak liniji i rušenje kožnatih loptica (12 kom.) štafetnom palicom lijevom i desnom rukom (naizmjenično); šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

(4) KR — Koordinacija u ritmu

Hipotetski faktor koordinacije u ritmu definiran je kao sposobnost koordiniranog izvođenja zadanih pokreta u zadanom ili proizvoljnom ritmu. Procijenjen je pomoću pet mjernih instrumenata:

MKRBUB — Neritmičko bubnjanje; broj ispravnih ciklusa pokreta u 20 sek.; četiri ponavljanja; broj ispravnih zadataka.

MKRBNR — Bubnjanje nogama i rukama; broj ispravnih ciklusa u 20 sek.; tri ponavljanja; broj ispravnih ciklusa u 20 sek.

MKRPUK — poskoci u krugu; broj ispravnih ciklusa (sunožni poskok, dva poskoka na jednoj nozi, sunožni doskok, dva poskoka na drugoj nozi — sa tri koraka između svakog poskoka); tri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKRP3R — Udaranje po pločama u tri ravnine; ritam metronoma; broj ispravnih ciklusa (7 ploča u različitim ravninama) u 60 sek.; tri ponavljanja; broj ispravnih ciklusa u 1 min.

MKRPLH — Udaranje po horizontalnim pločama; udaranje po četiri ploče određenim redoslijedom u ritmu metronoma; tri ponavljanja; broj ispravnih ciklusa (od 8 udaraca) u 1 min.

(5) AG — Agilnost

Hipotetski faktor agilnosti definiran je kao sposobnost brze promjene pravca kretanja, a procijenjen je pomoću četiri mjerna instrumenta:

MAGOSS — Osmica sa sagibanjem; trčanje u obliku „osmice” između dva stalka spojena konopcem (udaljenost 4,5 m) u visini bokova ispitanika (četiri osmice); šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MAGTUP — Trčanje u pravokutniku; trčanje po dijagonali unutar pravokutnika (5 x 3 m) kružeći svaki put oko srednjeg stalka; tri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MAGONT — Okretnost na tlu; bočno kotrljanje preko tri strunjače, četveronožno hodanje unatrag preko četvrte do smotanog kimona, četveronožno hodanje unaprijed s kimonom među nogama preko četvrte strunjače i koluti naprijed do prve strunjače s kimonom među nogama; četiri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MAGKUS — Koraci u stranu; prelaženje koracima u stranu razmak od 4 m šest puta; šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

(6) KT — Koordinacija cijelog tijela

Ovaj hipotetski faktor koordinacije definiran je kao sposobnost realizacije kompleksnih motoričkih struktura premještanjem cijelog tijela u prostoru. Procijenjen je pomoću četiri mjerna instrumenta:

MKTPR — Prelaženje paralelnih ruča; prebacivanje tijela oko pritki u obliku osmice bez

dodira tla; četiri ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.
MKTKK3 — Okretnost s palicom; prijelaz preko palice (prema naprijed), predručenje, okret za 180°, sjed, provlačenje palice ispod nogu (u ležanju), dizanje do stava, prijelaz preko palice i predručenje; pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKTUBL — Uzimanje i bacanje lopte; sjedeći stav; hvatanje rukama lopte iza leđa, stavljanje između stopala i bacanje (četiri puta) lopte nogama preko linije (150 cm); šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKTOZ — Okretnost u zraku; kolut natrag iz sjeda sa četiri medicinke, kolut naprijed preko medicinke, okret i dotik dlanovima sve četiri medicinke; pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

(7) KA — Koordinacija ruku

Ovaj hipotetski faktor definiran je kao sposobnost manipulacije objektima, a procijenjen je na osnovu rezultata u četiri mjerna instrumenta:

MKAAML — Amortiziranje lopte; bacanje lopte obim rukama o zid i amortiziranje jednom rukom (10 puta); tri ponavljanja; broj ispravnih zadataka.

MKAVLR — Vođenje lopte rukom; slalom lopte rukom između pet stalaka; pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKAORE — Odbijanje loptice reketom; naizmjenično odbijanje tenis-loptice forhand i backhand stranom reketa, (maksimalno 10 puta); tri ponavljanja bez pauze; broj dvostrukih odbijanja loptice.

MKAZON — Žongliranje sa šibicama; u roku od 30 sek. prebacivanje kutija šibica (nejednake težine) iz ruke u ruku; šest ponavljanja bez pauze; broj ispravnih hvatanja.

(8) KL — Koordinacija nogu

Hipotetski faktor koordinacije nogu definiran je kao sposobnost izvođenja kompleksnih pokreta nogama. Procijenjen je na osnovu rezultata ispitanika u četiri mjerna instrumenta:

MKLPHV — Preskakivanje horizontalne vijače; sunožno preskakivanje vijače koju ispitanik vrti u horizontalnoj ravnini iznad tla; pet ponavljanja; broj ispravnih skokova u 20 sek.

MKLULK — Ubacivanje lopti u kutije sjedeći; ubacivanje tenis loptica (pet komada) u kutije i stavljanje poklopaca na kutije nogama; šest ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKLSNL — Slalom nogama s dvije lopte; vođenje nogama dvije nogometne lopte oko pet stalaka (10 m); pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MKLVVOV — Vođenje pločica nogama oko valjka; sjedeći na stolicu vode se istovremeno dva hokejaška paka oko valjka tako da prave pune krugove; (pet krugova); pet ponavljanja; vrijeme u 0.1 sek.

MJERNI INSTRUMENTI PROSTORA MOTORIKE

MBAU10 — stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu s otvorenim očima
MBPDRD — desnom rukom u desno
MBPLRD — lijevom rukom u desno
MBPDRN — desnom rukom naprijed
MSLITS — izdržaj tereta sjedeći
MRCZTS — zakloni trupa stojeći
MBAU2Z — stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima
MBAP2Z — stajanje na klupici za ravnotežu poprečno na dvije noge sa zatvorenim očima
MRASKR — sklekovi na razboju
MSCI45 — izdržaj nogu pod 45°
MSAVIS — vis u zgibu pothvatom
MFE20V — trčanje 20 metara sa visokim startom
MBAGIZ — stajanje na švedskoj klupi poprečno na jednoj nozi sa zatvorenim očima
MFLPRK — pretklon na klupi
MFLCES — čeonu špaga
MRABPT — bench press
MRLOX — naizmjenični poskoci s opterećenjem
MRCZTL — zakloni trupa u ležanju
MSLIUZ — izdržaj u zanoženju s opterećenjem
MSCINS — izdržaj nogu na sanduku
MBAU1Z — stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima
MDSERP — ekstenzija lijeve podlaktice
MFELUL — lopta udarena na švedskom sanduku iz ležećeg stava
MDSFDP — fleksija desne podlaktice
MDSSTS — stisak šaka
MFLUPO — upor
MFLPRR — pretklon raskoračno
MSAIPR — izdržaj tereta pruženim rukama
MSLITN — izdržaj tereta nogama
MSCHIT — horizontalni izdržaj trupa
MRLDCT — duboki čučnjevi s opterećenjem
MRCDTT — dizanje trupa s teretom
MBAP20 — stajanje na klupici za ravnotežu poprečno na dvije noge s otvorenim očima
MFEDM — skok u dalj s mjesta
MBP2RD — s dvije ruke od lijeva u desno
MBPDNN — desnom nogom naprijed
MBPDNT — desnom nogom natrag
MBPDL3 — desnom rukom od lijeva u desno, od desna u lijevo, od lijevo u desno
MFLPRT — pretklon s trakom
MFLISK — iskret
MRAZGP — zgibovi na preči pothvatom
MSCHIL — horizontalni izdržaj na leđima
MSLINL — izdržaj nogama ležeći
MSASKL — izdržaj u skleku
MRLMST — modificirani step test
MBAU20 — stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu s otvorenim očima
MPGVCN — gađanje vertikalnog cilja nogom
MPCDNS — ciljanje duljim štapom

MPGHCR — gađanje horizontalnog cilja rukom
MPCDMN — ciljanje pokretne mete nožem
MBAP10 — stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu s otvorenim očima
MPGVPU — gađanje zračnom puškom
MPCKRS — ciljanje kratkim štapom
MPCALN — ciljanje pokretne alke nogom
MDSPTS — plantarna fleksija desnog stopala
MBAP1Z — stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima
MDSETR — ekstenzija trupa
MFEBML — bacanje medicinke iz ležanja
MDSEPK — ekstenzija lijeve potkoljenice
MFLBOS — bočna špaga
MFLPRD — pretklon desno
MSAIFL — izdržaj tereta u fleksiji
MSLIZP — izdržaj tereta u polučučnju
MRCDNL — dizanje nogu ležeći
MRAVTR — vučenje tereta rukama
MRLDTN — dizanje tereta nogama
MBFTAP — taping rukom
MBFTAN — taping nogom
MBAOKO — stajanje na obrnutoj klupici za ravnotežu s otvorenim očima
MBFTA2 — taping rukom 2 (dvostruki udarci)
MBFTAZ — taping nogom o zid
MBFKRR — kruženje rukom
MBFKRN — kruženje nogom

6. METODE ANALIZE

Kanonička analiza relacija skupa testova za procjenu svakog od hipotetskih primarnih faktora koordinacije, i skupa testova za procjenu ostalih motoričkih sposobnosti (u koji su bili uključeni i oni testovi koordinacije, koji nisu pripadali hipotetskom primarnom faktoru koji je bio predmet analize), izvedena je klasičnim Hotellingovim postupkom, koji je modificiran na slijedeći način:

(1) vektori koeficijenata za izračunavanje kanoničkih varijabli bili su podvrgnuti Andersonovoj normalizaciji

(2) izračunane su matrice korelacija testova iz oba skupa i kanoničkih varijabli izoliranih iz tih skupova; ove su matrice tretirane kao faktorske matrice

(3) značajnost koeficijenata kanoničke korelacije testirana je Bartlettovim χ^2 testom; pogreška tipa I pri odbacivanju hipoteze da je ma koji koeficijent kanoničke korelacije, u populaciji, ravan nuli fiksirana je na 0.01.

Prva glavna osovina matrice interkorelacija testova za procjenu hipotetskog primarnog faktora koordinacije koji je bio predmet analize aproksimirana je Burtovim postupkom. Aproksimativna vrijednost prvog karakterističnog korijena te matrice definirana je kao norma prve glavne osovine, procijenjene Burtovom aproksimacijom. Korelacija između prvog kanoničkog fak-

tora³ izoliranog iz skupa testova za procjenu hipotetskog faktora koordinacije i Burtove aproksimacije prve glavne komponente tog skupa izračunata je na temelju poznatih relacija između kanoničkih faktora i glavnih osovina.

Za analizu rezultata upotrebljena je Zlobecova modifikacija poznatog Cooley-Lohnesovog programa. Informacije o programu, i podrobnije informacije o primijenjenim analitičkim postupcima, mogu se dobiti u Računskom centru Instituta za kineziologiju.

U ovom su istraživanju priopćeni samo najvažniji rezultati dobijeni učinjenim analizama. Ostali rezultati (matrice inter i kroskorelacija, matrice koeficijenata kanoničke transformacije i druge) pohranjeni su u Katedri za psihologiju i sociologiju Fakulteta za fizičku kulturu, i na zahtjev mogu biti stavljani na uvid⁴.

7. REZULTATI I DISKUSIJA⁵

7. 1. Reorganizacija stereotipa gibanja

Hipotetski faktor reorganizacije stereotipa gibanja procjenjen je pomoću pet mjernih instrumenata: poligon natraške (POL), odbijanje lopte šakom (L20), crtanje obim rukama (COR), stepenice natraške (STE) i skok udalj natraške (SDN).

Bila je vrlo opasna zamisao autora da neke mjere reorganizacije stereotipa gibanja konstruiraju kao inverziju motoričkih struktura, sadržanih u zadacima testova za procjenu drugih motoričkih sposobnosti (od kojih neki nisu pripadali području koordinacije, pa ni području sposobnosti za regulaciju gibanja), i da takve testove zadrže u sustavu eksplanatornih varijabli. Mogući efekat ovakvog eksperimentalnog nacrtu bili su artificijelni kanonički faktori koji svoju egzistenciju duguju onome što je zajedničko nekim motoričkim zadacima i njihovom invertiranom obliku. Ti zajednički činioci ne samo da nisu morali biti od značaja za koordinaciju uopće, i reorganizaciju stereotipa gibanja posebno, već ni za problem određivanja relacija motoričkih funkcionalnih struktura, budući da su lako mogli pripadati specifičnosti motoričkih zadataka.

³ Pod kanoničkim se faktorima u ovoj analizi razumiju latentne dimenzije dobijene kanoničkom korelacijskom analizom Hotellingova tipa, a ne kanonički faktori dobijeni kanoničkom faktorskom analizom Raoa, odnosno Lawleyevom metodom maksimalne vjerodostojnosti.

⁴ Kompletna matrica interkorelacija svih analiziranih varijabli publicirana je u radu M. Gređelja, D. Metikoša, A. Hošek i K. Momirovića u ovom broju Kineziologije.

⁵ U daljnjem tekstu za eksplanatorni, veliki skup varijabli upotrebljavat će se naziv „prostor motorike (skup)“.

Nažalost, nije bilo moguće odrediti testovni rezultat u invertiranim testovima kao bilo kakvu funkciju razlike između rezultata u takvom testu i rezultata u testu koji sadrži „normalan“ oblik izvedbe motoričkog zadatka. Ta bi operacija učinila relacije između jednog i drugog tipa testova umjetno nezavisnim, a svaku kanoničku soluciju besmislenom. Naravno, problem bi mogao biti zaobiden isključivanjem „normalnih“ testova iz eksplanatorne baterije; no u tom bi slučaju došlo do gubitka važnih informacija upravo za rješavanje problema egzistentnosti nezavisne latentne dimenzije odgovorne za reorganizaciju stereotipa gibanja.

Taj problem, uostalom, i onako nije riješen. Rezultati analize (tabela 1.2) pokazuju izvanredno visoku korelaciju kanoničkih varijabli formiranih u eksplanatornom skupu testova i skupu testova čiji je intencionalni predmet mjerenja bio reorganizacija stereotipa gibanja. Korelacije ostalih kanoničkih varijabli, međutim, osjetljivo su niže, premda je četiri od pet kanoničkih korelacija značajno na odabranoj razini pouzdanosti zaključivanja⁶.

Artificijelne kanoničke dimenzije ipak nisu dobijene. Prvi kanonički faktor⁷ vrlo je blizak prvoj glavnoj komponenti testova reorganizacije stereotipa gibanja⁸, sa kojom je u korelaciji od čak 0.98.

I prvi kanonički faktor, i prvi predmet mjerenja testova reorganizacije stereotipa gibanja orijentirani su prema onim testovima, u kojima učinak ovisi i od sposobnosti da se regulacijom sile pokreta manifestira eksplozivna snaga. No te dimenzije su visoko saturirane i testovima, u kojima nikakva sila nije potrebna za rješavanje motoričkog zadatka. Radi se dakle prije o sposobnosti da se različite funkcionalne strukture organiziraju u neku funkcionalnu cjelinu, nego o konglomeratu različitih funkcionalnih struktura. No rješenje problema, da li u toj sposobnosti sudjeluje i posebna sposobnost reorganizacije postojećih kretnih struktura, koje pri rješavanju novih motoričkih zadataka djeluju kao smetnja, ovisi od toga kako je strukturiran prvi kanonički faktor u eksplanatornom skupu varijabli.

⁶ I peta je kanonička korelacija značajna na razini 0.05; no interpretacija petog para kanoničkih faktora nije pokušana, unatoč relativno visokoj varijanci pete kanoničke varijable iz skupa testova za reorganizaciju stereotipa gibanja, zbog sasvim neznačajne varijance pete kanoničke varijable izolirane iz eksplanatornog skupa testova.

⁷ Kanonički faktori, izolirani iz sustava testova za procjenu sposobnosti reorganizacije stereotipa gibanja navedeni su u tabeli 1.4.

⁸ Matrica interkorelacija testova reorganizacije stereotipa gibanja, nalazi se u tabeli 1.1. Minus ispred šifre označava onaj test kojeg rezultat treba invertirati, jer se radi o vremenski određenim rezultatima.

Varijanca prve kanoničke varijable⁹ iz eksplanatornog skupa je zapravo znatna, kad se uzme u obzir da je izolirana iz vrlo velikog broja prilično heterogenih testova. Struktura prvog kanoničkog faktora iz eksplanatornog skupa varijabli jasno pokazuje, da ova dimenzija u najvećoj mjeri ovisi od sposobnosti za strukturiranje kretanja u svrhovite cjeline, pri čemu je presudna integracija različitih funkcionalnih struktura, inače odgovornih za različite, u pravilu ne izrazito jednostavne, motoričke sposobnosti. Ova se dimenzija ponaša, dakle, prilično slično nekom generalnom faktoru motoričkih sposobnosti; i upravo zbog toga testovi znatnog kompleksiteta imaju i najveće korelacije s prvim kanoničkim faktorom.

Nema, međutim, nikakve indikacije da je ta dimenzija posebno orijentirana prema onim testovima, kod kojih učinak ovisi o sposobnosti nadvladavanja inernog djelovanja postojećih motoričkih struktura. Naravno, određeni stupanj reorganizacije kretnih struktura preduvjet je za formiranje novih, podesnih da se motorički zadatak riješi na najefikasniji način. No ta je sposobnost, čini se, neodvojiva od sposobnosti strukturiranja kretanja, pa stoga i nema valjana dokaza za postojanje posebne sposobnosti za reorganizaciju kretnih stereotipa, ili je, barem, takav dokaz nemoguće naći na temelju informacija što ih emitiraju testovi namijenjeni procjeni te hipotetske dimenzije.

Ostali kanonički faktori od sasvim su periferna značaja, kako pod vidom svojih informatičkih karakteristika, tako i pod vidom svoga kinziološkog sadržaja.

Tabela 1.1

KORELACIJE VARIJABLI REORGANIZACIJE STEREOTIPA GIBANJA

	MREPOL	MREL20	MRECOR	MRESTE	MRESDN
— MREPOL	1.000	-.291	.341	.417	-.415
— MREL20	-.291	1.000	-.271	-.258	.343
— MRECOR	.341	-.271	1.000	.335	-.337
— MRESTE	.417	-.258	.335	1.000	-.309
— MRESDN	-.415	.343	-.337	-.309	1.000

⁹ Kanonički faktori izolirani iz eksplanatornog skupa su u tabeli 1.3.

Tabela 1.2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOV I KANONIČKE JEDNADŽBE (C²), χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA (χ^2), STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.9117	.831	2061.18	525	< .01
2	.6575	.432	928.86	416	< .01
3	.5830	.340	568.46	309	< .01
4	.4891	.239	304.13	204	< .01
5	.4299	.185	130.07	101	> .01

Tabela 1.3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4
— MBKS3L	.585	.071	.179	-.099
— MBAU1O	-.395	.004	-.022	.035
— MKTPR	.463	.320	-.055	-.011
— MBKLIM	.513	-.110	.030	-.233
— MKUGRP	.539	.023	.096	-.106
— MKAAML	-.521	.463	-.052	.206
— MBKPOP	.440	.404	-.041	-.298
— MBPDRD	.153	-.124	.021	-.166
— MBPLRD	.238	-.152	-.007	-.159
— MBPDRN	.272	-.201	-.163	-.061
— MKTKK3	.332	.147	-.040	-.161
— MKRBUB	-.505	.233	-.109	-.019
— MSLITS	-.385	-.017	-.080	-.234
— MRCZTS	-.159	-.093	-.054	.166
— MBAU2Z	-.232	.119	-.058	.079
— MKUPAL	-.341	-.114	.243	.173
— MBKTVP	.510	.200	-.043	-.060
— MBAP2Z	-.393	-.103	-.110	-.116
— MKLPHV	-.545	.043	.116	.245
— MKRBNR	-.605	.240	-.216	-.140
— MRASKR	-.383	-.132	.142	.073
— MSC145	-.333	.049	.088	.056
— MSAVIS	-.106	-.169	.074	.116
— MFE20V	.638	-.150	-.088	.062
— MBAG1Z	-.262	-.057	-.100	.017
— MKAVLR	.641	-.327	.136	.015
— MKTUBL	.542	-.088	.128	-.066
— MFLPRK	-.225	-.212	.165	.184
— MFLCES	-.072	-.033	.246	-.004
— MRABPT	-.292	-.061	.085	-.044
— MRLOX	-.426	.008	.190	.008
— MRCZTL	-.208	-.238	.054	-.094
— MSLIUZ	-.137	-.191	.009	-.033
— MSCINS	-.265	-.180	-.018	-.131
— MKLULK	.473	.102	.040	-.060
— MBAU1Z	-.387	-.055	-.196	-.061

Tabela 1.3 (nastavak 1)

	1	2	3	4
— MKRPUK	.509	— .220	.193	.004
MKUPLL	— .204	— .035	.033	.103
MKRP3R	— .313	.327	.101	.096
MDSELP	— .194	.157	.246	.030
MFELUL	— .417	.214	.083	— .087
MDSFDP	— .397	.007	.009	— .253
MKUPRN	— .451	— .086	.160	.049
MDSSTS	.003	.255	.188	— .007
— MFLUPO	.177	.263	— .117	— .029
MFLPRR	— .321	— .130	.098	— .069
MSAIPR	— .241	— .139	.054	— .100
MSLITN	— .229	— .135	.258	.121
MSCHIT	— .234	— .296	— .008	— .025
MRLDCT	— .295	— .207	.299	— .007
MRCDDT	— .373	.192	.148	.078
— MBKPIS	.649	.201	.026	— .382
MBAP2O	— .256	.067	.018	— .030
— MKLSNL	.607	— .266	.139	— .092
MFEDM	— .674	.138	.474	— .043
— MBKRLP	.672	— .107	.119	.062
MKAORE	— .541	.448	— .130	.090
— MBP2RD	.197	— .170	— .035	— .184
— MBPDNN	.405	.015	.034	— .235
— MBPDNT	.104	— .172	— .082	— .218
— MAGOSS	.564	.042	.114	— .074
— MBPLD3	.378	— .018	.026	— .032
— MFLPRT	.156	.085	— .078	— .070
— MFLISK	.352	.170	.052	.108
MRAZGP	— .345	— .199	.234	.074
MSCHIL	— .274	.129	— .004	.077
MSLINL	— .381	— .253	— .065	— .115
MSASKL	— .383	— .236	.020	— .024
MRLMST	— .347	— .111	.074	— .150
MBAU2O	— .271	— .020	— .081	.106
MPGVGN	— .220	.192	— .049	— .028
MPCDNS	— .153	— .040	— .012	.044
MPGHCR	— .266	.151	.082	.032
MPCDMN	— .251	.207	— .083	.022
MBAP1O	— .293	.085	.045	.078
MPGVPU	— .376	.146	— .163	— .031
MPCKRS	— .216	— .114	.085	— .073
MPCALN	— .590	— .083	— .212	— .185
MDSPTS	— .397	.023	.094	— .242
MBAP1Z	— .174	— .029	— .061	.128
MDSETR	— .341	.111	.222	.050
— MAGTUP	.553	— .080	.153	— .078
MKRPLH	— .301	.348	— .063	.069
— MAGONT	.669	.098	.057	— .034
MFEBML	— .482	.188	.192	— .038
MDSEPK	— .314	.012	.308	— .021
MKUDLL	— .463	.204	— .030	.095
MFLBOS	— .173	— .142	.228	— .025
MFLPRD	— .282	— .086	.155	.033
MSAIFL	— .353	— .180	.013	— .292
MSLIZP	— .204	— .063	.158	— .065
MRCDDL	— .342	— .175	.068	.024
MRAVTR	— .391	— .156	.023	— .199
MRLDTN	— .361	— .270	.166	— .029

Tabela 1.3 (nastavak 2)

	1	2	3	4
MBFTAP	— .612	.150	— .146	— .034
MKAZON	— .539	.263	— .211	— .024
MBFTAN	— .625	.074	— .087	.078
— MAGKUS	.712	— .039	.097	.127
— MKLVOV	.258	— .184	— .003	— .059
MBAOKO	— .268	.061	— .006	.086
MBFTA2	— .480	.093	— .136	— .030
MBFTAZ	— .645	.046	— .088	.034
MBFKRR	— .539	— .004	— .110	— .047
— MKTOZ	.667	.072	— .018	— .054
MBFKRN	— .383	.103	.012	.193

Tabela 1.4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU REORGANIZACIJE
STEREOTIPA GIBANJA

	1	2	3	4
— MREPOL	.838	.503	.067	— .062
MREL20	— .541	.580	— .158	.218
— MRECOR	.573	— .196	.582	.478
— MRESTE	.606	— .086	.199	— .574
— MRESDN	— .753	.270	.525	— .250

7. 2. Brzina učenja kompleksnih motoričkih
zadataka

Brzina učenja novih, kompleksnih zadataka, jedan od hipotetskih faktora iz područja koordinacije, dimenzija je o čijoj se egzistentnosti raspravljalo u više navrata, ali nije još do danas pouzdano dokazano. Autori su davali različite nazive ovoj dimenziji, a najdulje se održao naziv „motorička edukabilnost” (Brace, 1927; Johnson, 1932; McCloy, 1937).

Na osnovu preliminarnog istraživanja (1973) odabrano je pet testova za mjerenje faktora koji je hipotetski nazvan „brzina učenja kompleksnih motoričkih zadataka”: grčenje i pružanje (GRP), preskakivanje palice (PAL), povaljka na leđa s loptom (PLL), preskakivanje noge (PRN) i dizanje lopte lupkanjem (DLL).

Od pet parova linearnih kombinacija varijabli značajno su povezana samo prva tri para (vidi tabelu 2.2).

Prvi par kanoničkih varijabli iscrpljuje značajno najviše kovarijance analiziranih skupova varijabli. U manjem skupu varijabli (prostoru hipotetskog faktora brzine učenja kompleksnih motoričkih zadataka) svi testovi imaju relativno visoke projekcije na prvu kanoničku varijablu. U skupu testova motorike najviše projekcije na prvu

kanoničku varijablu imaju, prema očekivanju, mjerni instrumenti koji pripadaju području koordinacije. Osim testova iz područja koordinacije relativno visoke projekcije na prvu kanoničku varijablu u prostoru motorike također imaju i testovi eksplozivne snage i brzine izvođenja alternativnih pokreta (vidi tabelu 2.3).

Kako se u manjem skupu radi o mjernim instrumentima koji, prema karakteristikama motoričkih zadataka, pripadaju području koordinacije, nema sumnje da su osnovni mehanizmi za motoričko reagiranje ovog tipa u suštini centralni mehanizmi i to prvenstveno mehanizmi odgovorni za regulaciju i kontrolu kretanja i u nešto manjoj mjeri mehanizmi za energetska regulaciju, naročito oni koji su zaduženi za regulaciju intenziteta ekscitacije. Međutim, u ovom slučaju od posebnog je interesa jedna druga centralna komponenta, a to je kognitivno funkcioniranje (nažalost, u ovom radu nije bilo moguće prezentirati relacije s kognitivnim prostorom) koje bi u odnosu na područje koordinacije trebalo biti najizraženije upravo u mjernim instrumentima koji su predmet razmatranja.

Brzina usvajanja ma kojeg zadatka, pa prema tome i motoričkog, neophodno je pod utjecajem (uz ostale činioce koji mogu djelovati) protoka informacija na kognitivnoj razini. Kod ovog tipa zadataka, pod pretpostavkom da intencionalni predmet mjerenja realno egzistira, funkcija analitičkog sistema trebala bi imati značajniju ulogu u odnosu na ostale vrste motoričkih zadataka.¹⁰

Korelacija prve kanoničke varijable iz manjeg skupa i aproksimacije prve glavne komponente za taj skup mjernih instrumenata (Burtovom metodom sumacije) vrlo je visoka (0.981). Budući su projekcije svih testova na prvu kanoničku varijablu substancijalne (izuzev donekle testova PLL i DLL), može se opravdano pretpostavljati da postoji zajednički predmet mjerenja za ovu grupu testova.

Pad u zajedničkoj varijanci od prvog na drugi par kanoničkih varijabli osjetan je (od 68.3% na 38.9% — vidi tabelu 2.2). Druga kanonička varijabla u prostoru velikog skupa varijabli motorike je bipolarna. Definirana je mjernim instrumentima hipotetskog faktora fleksibilnosti, svih faktora koordinacije kretanja, brzine izvođenja alternativnih pokreta i djelomično statičke snage ruku i nogu. U manjem skupu varijabli maksimalne projekcije na drugu kanoničku varijablu imaju testovi preskakivanje palice (PAL), grčenje i pružanje (GRP) i dizanje lopte lupkanjem (DLL). Drugu kanoničku dimenziju, s jedne strane, određuju prvenstveno indikatori fleksibilnosti. S druge strane, kanoničku dimenziju više određuju

sposobnosti među kojima dominira ritmičko podešavanje muskulature u cilju što bržeg i efikasnijeg izvođenja gibanja. Tu zauzima značajno mjesto tonusna regulacija muskulature (vidi tabelu 2.3).

Treća kanonička varijabla u prostoru motorike vrlo je slabo definirana (vidi tabelu 2.3). U prostoru hipotetskog faktora učenja kompleksnih motoričkih zadataka, na treću kanoničku varijablu znatniju projekciju ima samo preskakivanje noge (PRN, vidi tabelu 2.4).

Treća kanonička varijabla u prostoru motorike definirana je testovima hipotetskih faktora ravnoteže sa zatvorenim očima, repetitivne snage ruku, koordinacije nogu, eksplozivne snage, dinamometrije, statičke snage ruku, fleksibilnosti, preciznosti gađanja, koordinacije trupa i koordinacije ruku.

Interpretacija trećeg para kanoničkih varijabli vrlo je teška. Iako su obje kanoničke varijable bipolarne, moguća je interpretacija samo jednog pola (drugi je definiran s nekoliko mjernih instrumenata koji imaju ekstremno niske projekcije na kanoničke varijable), koji se može identificirati s mehanizmom za regulaciju tonusa. Po svojoj prilici radi se o mehanizmu regulacije tonusa na proprioceptivnoj razini (proprioceptivna regulacija).

Tabela 2.1

KORELACIJE VARIJABLI BRZINE UČENJA
KOMPLEKSNIH MOTORIČKIH ZADATAKA

	MKUGRP	MKUPAL	MKUPLL	MKUPRN	MKUDLL
— MKUGRP	1.000	-.158	-.082	-.250	-.239
MKUPAL	-.158	1.000	.284	.456	.217
MKUPLL	-.082	.284	1.000	.172	.141
MKUPRN	-.250	.456	.172	1.000	.184
MKUDLL	-.239	.217	.141	.184	1.000

Tabela 2.2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI
KANONIČKE JEDNADŽBE (C²), χ^2 ZA
TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH
KORJENOVA (X²), STUPNJEVI SLOBODE (NDF)
I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.8265	.683	1464.53	525	< .01
2	.6240	.389	733.03	416	< .01
3	.4829	.233	419.07	309	< .01
4	.4406	.194	250.07	204	> .01
5	.4028	.162	112.67	101	> .01

¹⁰ Međutim, najnoviji podaci pokazuju da postoji najviša povezanost između testova koordinacije u ritmu i kognitivnih varijabli (Mejovšek, 1975).

Tabela 2.3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3
— MBKS31	.523	.195	— .075
MBAU10	— .302	— .100	.196
— MKTPR	.496	— .076	— .099
— MBKLIM	.480	.196	.090
MKAAML	— .533	— .281	— .134
— MBKPOP	.488	— .092	.041
— MBPDRD	.271	.009	— .041
— MBLLRD	.305	.058	.033
— MBPDRN	.324	.080	.063
— MKTKK3	.636	— .286	.254
MKRBUB	— .499	— .352	.017
MSLITS	— .142	— .373	.121
MRCZTS	— .090	.019	— .063
MBAU2Z	— .233	— .078	— .011
— MBKTVP	.411	.161	.025
MBAP2Z	— .257	— .232	.086
MKLPHV	— .664	.058	— .119
MKRBNR	— .447	— .372	.071
MRASKR	— .247	— .041	.242
MSCI 45	— .202	— .157	.126
MSAVIS	— .131	.255	— .032
MFE20V	.456	.221	— .014
MBAG1Z	— .198	— .169	.194
— MKAVLR	.576	.436	.049
— MKTUBL	.552	.228	.027
MFLPRK	— .321	.126	.070
MFLCES	— .143	.074	— .064
MRABPT	— .099	— .277	.101
MRLOX	— .332	— .095	— .094
MRCZTL	— .089	— .067	— .067
MSLIUZ	— .002	— .034	— .070
MSCINS	— .117	— .197	.125
— MKLULK	.570	.074	— .231
MBAU1Z	— .279	— .165	.212
— MKRPUK	.439	.419	.037
MKRP3R	— .352	— .146	— .096
MDSELP	— .103	— .156	.035
MFELUL	— .298	— .178	.257
MDSFDP	— .161	— .214	.208
MDSSTS	— .113	.164	.077
— MFLUPO	.245	— .198	— .298
MFLPRR	— .358	.057	.116
MSAIPR	— .094	— .107	.052
MSLITN	— .211	— .062	— .004
MSCHIT	— .070	— .071	.067
MRLDCT	— .144	— .106	.114
MRCDTT	— .252	— .052	.106
— MBKPIS	.606	.100	— .144
MBAP2O	— .219	— .041	.067
— MKLSNL	.513	.392	— .005
MFEDM	— .597	— .025	.131

Tabela 2.3 (nastavak 1)

	1	2	3
— MBKRLP	.532	.233	.032
MKAORE	— .439	— .391	.032
— MREPOL	.617	.235	— .062
— MBP2RD	.336	.041	.063
— MBPDNN	.392	.164	— .014
— MBPDNT	.281	— .103	— .083
— MAGOSS	.430	.212	.074
MREL20	— .359	— .361	— .029
— MBPLD 3	.336	.231	.056
— MFLPRT	.214	— .206	— .064
— MFLISK	.320	.042	— .076
MRAZGP	— .215	.158	.169
MSCHIL	— .092	— .171	.024
MSLINL	— .201	— .144	.045
MSASKL	— .169	— .130	.187
MRLMST	— .154	— .168	.147
MBAU2O	— .269	— .054	.173
MPGVCN	— .116	— .130	.209
MPCDNS	— .126	— .020	.006
MPGHCN	— .155	.007	.085
MPCDMN	— .299	— .121	.082
MBAP1O	— .300	— .021	.114
MPGVPU	— .291	— .199	.094
MPCKRS	— .052	.008	.071
MPCALN	— .327	— .443	.111
MDSFPS	— .218	— .174	.031
MBAP1Z	— .204	.026	.111
MDSETR	— .224	— .182	.074
— MRECOR	.316	.385	— .179
— MAGTUP	.473	.329	— .085
MKRPLH	— .328	— .150	— .021
— MAGONT	.606	.182	— .053
MFEBML	— .338	— .142	.053
MDSEPK	— .190	— .054	.089
MFLBOS	— .199	.125	.030
MFLPRD	— .293	.126	.121
MSAIFL	— .093	— .163	.212
MSLIZP	— .079	— .128	.147
MRCDNL	— .271	— .035	— .011
MRAVTR	— .193	— .175	.078
MRLDTN	— .135	— .197	— .018
MBFTAP	— .437	— .282	.012
MKAZON	— .408	— .362	.170
MBFTAN	— .475	— .298	.097
— MAGKUS	.476	.402	— .135
— MKLVOV	.419	.026	— .051
MBAOKO	— .310	— .020	.073
MBFTA2	— .302	— .294	.019
— MRESTE	.493	.277	— .106
MBFTAZ	— .466	— .395	.046
MRESDN	— .560	— .210	.180
MBFKRR	— .364	— .332	.134
— MKTOZ	.611	.269	— .058
MBFKRN	— .341	— .057	.127

Tabela 2.4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU BRZINE UČENJA NOVIH MOTORIČKIH ZADATAKA

	1	2	3
— MKUGRP	.605	.589	.126
MKUPAL	— .754	.478	— .318
MKUPLL	— .417	.254	— .270
MKUPRN	— .717	.262	.639
MKUDLL	— .511	— .502	.027

7. 3. Brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka

Procjena ovog hipotetskog faktora izvršena je pomoću šest mjernih instrumenata: slalom sa tri medicinke (S3L), rušenje loptica i medicinki (LIM), provlačenje i preskakivanje (POP), trčanje, valjanje i puzanje (TVP), penjanje i silaženje (PIS) i rušenje loptica palicom (RLP).

Šest testova, koji tvore mali skup varijabli, osim što su u visokim međusobnim korelativnim vezama (tabela 3.1) imaju izrazito visoku ili barem značajnu povezanost sa svim varijablama hipotetskih faktora koordinacije, s nekim mjerama brzine alternativnih pokreta, ali ne i statičke snage, te mjerama brzine alternativnih pokreta, ali ne i jednostavne (jednokratne) brzine pokreta.¹¹ Ovi rezultati su u skladu s istraživanjem provedenim 1974. godine (Viskić-Štalec, 1974), gdje je dobijena multipla korelacija od 0.56 između latentne dimenzije mehanizma strukturiranja kretanja i dimenzija energetske regulacije, pri čemu je postotak zajedničke varijance mehanizma strukturiranja kretanja s mehanizmom intenziteta ekscitacije (dakle, za one testove kod kojih se u biti radi o eksplozivnim kretanjama) iznosio čak 28.67%, a s mehanizmom trajanja ekscitacije svega 3.01%.

U istraživanju 1975. godine (Kurelić, Momirović, Stojanović, Štrum, Radojević i Viskiće-Štalec) testovi brzine pokreta, zajedno s testovima koordinacije, tvorili su zajedničku latentnu dimenziju, definiranu kao mehanizam strukturiranja kretanja.

Koeficijenti povezanosti rezultata ispitanika u varijablama malog skupa sugeriraju realnu mogućnost egzistencije hipotetske dimenzije brzine izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka u prostoru varijabli motoričkih sposobnosti (tabela 3.1).

Tome u prilog govore još neki podaci. Prvi je struktura prve kanoničke varijable u prostoru testova brzine izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka. S druge strane, na prvi kanonički vek-

tor u velikom motoričkom skupu imaju substancijalne projekcije svi oni testovi koji kao osnovni zahtjev pred ispitanika postavljaju brzinu izvođenja, kako kompleksnih zadataka, za koje je potrebno izrazito dobro strukturiranje novih pokreta, tako i onih zadataka kod kojih je potrebna sposobnost relaksacije mišića agonista i antagonista, te brza alternativna inervacija tih mišića da bi se izvela serija eksplozivnih jednostavnih pokreta s brzom izmjenom amplitude kretanja. U prvom kanoničkom vektoru s velikim projekcijama sudjeluju i oni testovi koji imaju eksplozivni karakter, ali se radi o jednokratnom izvođenju pokreta.

Konačno, veličina povezanosti prve glavne komponente i prve kanoničke varijable u prostoru brzine izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka tolika je ($p = 0.992$), da se s većim stupnjem sigurnosti može povjerovati u egzistenciju ove hipotetske dimenzije.

Ako se prihvati kao realna mogućnost egzistencije tog hipotetskog faktora, on bi se mogao interpretirati kao specifična sposobnost ispitanika da brzo i spretno izvede nove, kompleksne motoričke zadatke. Međutim, učešće generalnog mehanizma za regulaciju kretanja u ovom faktoru je tolike da u okviru skupa motoričkih testova, gdje dominantno djeluju mehanizmi kretanja najvišeg reda, ovaj faktor, po svoj prilici, nije moguće izolirati kao faktorski „čistu” dimenziju. To ne umanjuje značaj ove dimenzije kod izvedbe svih motoričkih kretanja, gdje iole dolazi od izražaja brzina kretanja, a to je bit svake sportske aktivnosti, kao i aktivnosti svakodnevnog života. U tom smislu, brzinu izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka treba smatrati sastavnim dijelom centralnih regulativnih mehanizama, odgovornih za formiranje kretanja.

Korelacija između prvog para kanoničkih varijabli iznosi 0.898, dok veličina zajedničke varijance ova dva prostora iznosi čak 80.6% (tabela 3.2) Ovakav podatak nužno govori o djelovanju fundamentalnih motoričkih dimenzija na varijancu ova dva sustava motorike, a čija je osnovna funkcija da koordinira i kontrolira funkcioniranje regulativnih mehanizama koji sudjeluju u strukturi cjelovitog kretanja, te da omogućava formiranje kontrole sklopa pokreta.

Međutim, ovi mehanizmi ne funkcioniraju nezavisno, te je očito njihovo djelovanje i na hijerarhijski niže nivoe regulacije, kao što su tonusna i sinergijska regulacija, te regulacija energije; posebno na onu regulaciju energije od koje zavisi broj aktiviranih motoričkih jedinica, odnosno veličina sile koja se razvija u pojedinim fazama izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, ili u cijelom toku gibanja. Jer, nesumnjivo je da efikasnost motoričke aktivnosti ovog skupa varijabli u velikoj mjeri zavisi od veličine intenziteta sile koja se upotrijebi u toku izvođenja radnje, dok dužina trajanja sile nije od presudnog značaja za efikasnost izvođenja zadatka.

¹¹ Vidi interkorelacije motoričkih mjernih instrumenata u radu M. Gredelja, D. Metikoša, A. Hošek i K., Momirovića.

Korelacija između drugog para kanoničkih varijabli iznosi 0.698 (48.8% iznosi koeficijent determinacije zajedničke varijance ta dva prostora), pa je nesumnjiv i realni i numerički značaj ove kanoničke dimenzije (tabela 3.2).

Nakon parcijalizacije utjecaja prve kanoničke varijable, prostor malog skupa definira s jedne strane test rušenja loptica palicom (RLP) i znatno slabije testovi rušenja loptica i medicinski (LIM) i slalom sa tri lopte (S3L); sa druge strane definiraju ga test provlačenja i preskakivanja (POP) i vrlo slabo test penjanja i silaženja (PIS).

Ako se skup ispitanih subjekata uvjetno izjednači, po sposobnosti koju definira prva kanonička varijabla, izgleda da druga kanonička varijabla u prostoru varijabli malog skupa diferencira dvije grupe testova. Prvoj grupi pripadaju takvi motorički zadaci koji zahtijevaju spretnost baratanja objektima (pretežno loptama), ali pri čemu je osnovna dobra vidna kontrola prostora i objekata u prostoru u kojem se zadatak izvodi, uz brzo izvođenje zadataka i nagle promjene pravca kretanja. S druge strane je skup testova koji zahtijevaju na prvi pogled vrlo slične psihomotorne sposobnosti, ali bez perceptivne kontrole kretanja objekata. U ovom slučaju cilj je nepokretan, dok tijelo vrši niz radnji za koje je potrebna dobra procjena distanci u prostoru i usklađivanje pravca kretanja i jačine uložene sile prema cilju.

Drugu kanoničku varijablu u velikom motoričkom skupu definira, s jedne strane, skup testova kod kojih dolazi do izražaja sposobnost rukovanja objektima (loptama, medicinkama i drugim sličnim objektima), sposobnost ritmičkog podešavanja mišićnih vretena u cilju što efikasnije i skladnije radnje, uz sudjelovanje maksimalne mišićne sile u kratkom vremenskom intervalu.

S druge strane, ova varijabla određuje osobe sa sposobnošću dobre energetske regulacije, kako kod onih radnji gdje se traži izdržaj maksimalne sile do otkaza, tako i kod ponavljanja pokreta do otkaza. I kod jednih i kod drugih zadataka nesumnjivo je učestće centralnih funkcionalnih mehanizama za regulaciju trajanja ekscitacije.

Vjerojatno je da kovarijabilitet uzrokuje dijelom sposobnost kontrole putanje objekta, kao i tijela u prostoru, uz pomoć vidnog analizatora, dijelom sposobnost dobre energetske regulacije kod zadataka dugog trajanja.

Treći par kanoničkih varijabli objašnjava 39.6% zajedničkog varijabiliteta, s koeficijentom povezanosti od 0.629 (tabela 3.2).

U malom skupu testova treću kanoničku varijablu nije moguće pouzdano identificirati. Najvjerojatnije se radi o varijabli koju određuje jednostavna brzina izvođenja pokreta.

U velikom motoričkom skupu testova treća je kanonička varijabla na jednom polu definirana mjerama jednostavne maksimalne brzine, gdje je karakteristično angažiranje sile velikog intenziteta u kratkom vremenskom intervalu (tabela

3.3). Iz istog razloga nije slučajna pozicija dinamometrijske mjere stiska šake u ovoj grupi testova.

Uz te testove nalazi se i grupa testova koji zahtijevaju ritmično izvođenje pokreta, ali uz uvjet da se pokreti izvode brzo. Po svoj prilici, komponenta brzine utječe na povezivanje ovog skupa varijabli s trećom kanoničkom varijablom u motoričkom bloku testova, a vjerojatno i s blokom testova koji definiraju treću kanoničku varijablu u malom skupu testova.

Međutim, preostali testovi ritmičkog bubnjanja, i svi tapinzi za koje je bitna alternativna inervacija muskulature ne učestvuju u varijanci ove kanoničke varijable.

Drugi pol ove varijable definiran je nekim mjerama statičke, repetitivne i eksplozivne snage.

Moguće je da se radi o nekom vidu energetske regulacije koji uzrokuje podvajanje testova na one kod kojih je bitna regulacija trajanja ekscitacije od testova koji zahtijevaju samo maksimalnu mišićnu silu pri jednokratnim ili alternativnim pokretima, zbog uvjeta da se pokret izvede maksimalnom brzinom.

Četvrti par kanoničkih varijabli povezan je korelacionim koeficijentom veličine 0.524, uz koeficijent determinacije od 27.5% (tabela 3.2). Premda je ova povezanost relativno visoka, sigurna interpretacija ovog para kanoničkih varijabli vrlo je otežana. Isti slučaj je s petim i šestim parom kanoničkih varijabli, gdje su dobijene veze vrlo niske.

Tabela 3.1

KORELACIJE VARIJABLI BRZINE IZVOĐENJA KOMPLEKSNIH MOTORIČKIH ZADATAKA

	MBKS3L	MBKLIM	MBKPOP	MBKTVP	MBKPIS	MBKRLP
— MBKS3L	1.000	.376	.392	.377	.453	.453
— MBKLIM	.376	1.000	.327	.222	.474	.487
— MBKPOP	.392	.327	1.000	.290	.464	.212
— MBKTVP	.377	.222	.290	1.000	.318	.288
— MBKPIS	.453	.474	.464	.318	1.000	.464
— MBKRLP	.453	.487	.212	.288	.464	1.000

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI KANONIČKE JEDNADŽBE (C²) χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA χ^2 STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KORJENOVA (P)

	C	C ²	X ²	NDF	P
1	.8976	.806	2311.68	624	< .01
2	.6984	.488	1268.71	515	< .01
3	.6293	.396	842.89	408	< .01
4	.5242	.275	521.90	303	< .01
5	.4954	.245	317.39	200	< .01
6	.4417	.195	138.18	99	< .01

Tabela 3.3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4	5	6
MBAU1O	.385	-.009	.018	.056	-.136	-.106
- MKTPR	-.583	-.272	-.055	.099	.114	-.011
- MKUGRP	-.497	.049	.083	.104	.031	-.025
MKAAML	.464	-.346	.141	-.129	-.002	.116
- MBPDRD	-.165	.086	-.420	.153	.053	-.067
- MBPLRD	-.250	.118	-.382	.073	.115	-.083
- MBPDRN	-.240	.063	-.335	.163	.115	-.088
- MKTKK3	-.446	-.146	-.137	-.110	-.146	-.164
MKRBUB	.455	-.281	.055	-.112	-.002	-.131
MSLITS	.258	-.215	-.224	.159	-.051	-.072
MRCZTS	.187	.045	-.054	.094	-.066	-.079
MBAU2Z	.243	.027	.168	-.073	-.056	-.016
MKUPAL	.445	.095	.057	.020	.035	.006
MBAP2Z	.322	-.095	-.086	-.083	.135	.024
MKLPHV	.604	.028	-.072	-.044	.033	.124
MKRBNR	.473	-.306	.045	-.118	.163	.055
MRASKR	.345	.305	-.110	-.142	-.020	-.060
MSCI45	.312	-.007	.097	-.046	-.037	.130
MSAVIS	.226	.304	.141	.007	.027	-.015
- MFE20V	-.580	.150	.255	.138	-.036	-.022
MBAG1Z	.252	.052	-.149	.009	-.123	-.123
- MKAVLR	-.572	.310	.023	.028	-.043	-.221
- MKTUBL	-.574	.305	.201	.125	-.005	-.063
MFLPRK	.262	.145	-.021	-.001	-.122	-.018
MFLCES	.148	-.199	.162	.007	-.042	-.120
MRABPT	.305	.001	-.133	-.279	.112	-.003
MRLOX	.491	.026	-.147	.035	-.061	.136
MRCZTL	.255	.115	-.186	-.011	.113	-.088
MSLIUZ	.174	.010	-.093	.007	.019	-.078
MSCINS	.235	.031	-.279	-.064	.082	-.080
- MKLULK	-.497	-.051	-.047	.213	.114	-.103
MBAU1Z	.360	-.098	-.084	.041	.071	-.032
- MKRPUK	-.461	.320	-.111	.041	.046	.016
MKUPLL	.247	.144	.019	.042	-.029	.197
MKRP3R	.264	-.154	.300	-.156	-.008	.005
MDSELP	.155	-.038	-.076	-.227	-.151	.019
MFELUL	.288	-.200	-.123	-.155	-.051	-.047
MDSFDP	.339	-.303	-.214	-.110	.114	-.213
MKUPRN	.461	.099	.029	.054	-.164	-.140
MDSSTS	.087	-.130	.416	-.012	-.143	-.023
- MFLUPO	-.187	-.174	.084	-.103	.161	.013
MFLPRR	.274	-.106	-.149	.066	-.011	-.098
MSAIPR	.261	-.004	-.127	-.049	-.005	-.017
MSLITN	.259	.121	-.068	-.032	-.114	-.039
MSCHIT	.263	.038	-.193	.035	.065	-.120
MRLDCT	.308	.132	-.225	-.138	.002	-.097
MRCDDT	.313	-.185	-.078	-.096	.145	-.063
MBAP2O	.276	-.089	.171	-.061	-.168	.040
- MKLSNL	-.626	.303	.131	-.002	.121	-.247
MFEDM	.538	-.148	.002	-.088	-.038	-.201
MKAORE	.420	-.313	.147	-.174	.001	.105
- MREPOL	-.763	-.134	.116	-.012	.027	.175
- MBP2RD	-.207	.140	-.376	.127	.177	-.096
- MBPDNN	-.310	.174	.108	.194	.150	-.018
- MBPDNT	-.165	-.003	-.379	.119	.198	-.114

Tabela 3.3 (nastavak 1)

	1	2	3	4	5	6
-- MAGOSS	-.674	-.027	.028	.014	.007	.122
MREL20	.392	-.252	-.268	.099	.035	.059
-- MBPLD3	-.363	.185	-.076	-.030	.010	-.068
-- MFLPRT	-.175	-.250	.200	.084	-.041	.120
-- MFLISK	-.250	-.091	-.103	-.097	.033	-.186
MRAZGP	.337	.370	-.113	-.016	.021	-.033
MSCHIL	.209	-.093	-.267	.059	.166	-.186
MSLINL	.319	.030	-.172	-.062	.055	-.037
MSASKL	.337	.307	-.085	.079	.076	-.266
MRLMST	.310	-.172	.124	-.070	-.178	-.164
MBAU20	.238	.002	.001	.142	-.128	.130
MPGVCN	.150	-.225	-.115	.058	-.218	-.097
MPCDHS	.185	.010	.039	.036	-.058	-.150
MPGHCR	.259	-.029	.082	-.018	-.116	.036
MPCDMN	.287	-.142	.173	-.064	-.029	-.040
MBAP10	.328	.038	-.040	-.133	-.169	-.032
MPGVPU	.343	-.047	.232	.090	.086	-.017
MPCKRS	.186	.047	.010	-.067	.169	-.050
MPCALN	.426	-.219	-.226	.093	.138	-.139
MDSPFS	.293	-.255	.003	-.122	-.042	-.053
MBAP1Z	.211	.024	.117	-.048	-.088	.040
MDSETR	.326	-.119	.014	-.187	-.050	-.068
-- MRECOR	-.433	.360	.072	-.115	-.080	.066
-- MAGTUP	-.582	.192	.016	-.157	.036	.063
MKRPLH	.273	-.137	.354	-.238	.044	.055
-- MAGONT	-.606	.068	.060	.235	.081	.210
MFEFML	.440	-.370	.063	-.313	-.077	-.026
MDSEPK	.316	-.121	-.053	-.163	.038	-.025
MKUDLL	.393	-.224	.025	.040	-.100	.058
MFLBOS	.222	-.127	.160	-.005	.036	-.149
MFLPRD	.275	-.107	.119	.014	.030	-.050
MSAIFL	.267	-.083	-.192	-.032	.154	-.265
MSLIZP	.201	.088	-.074	-.072	-.027	-.130
MRCNDL	.379	.157	-.087	-.005	.133	-.024
MRAVTR	.335	-.020	-.242	-.061	.143	-.017
MRLDTN	.346	.188	-.241	.051	.019	-.118
MBFTAP	.537	-.231	-.049	-.076	.072	.043
MKAZON	.437	-.365	-.279	.172	.066	-.058
MBFTAN	.562	-.076	-.155	.002	-.017	-.109
-- MAGKUS	-.591	.153	.178	-.073	-.049	.127
-- MKLVOV	-.311	.105	-.166	.194	.314	-.126
MBAOKO	.316	-.091	.129	-.113	-.212	.011
MBFTA2	.433	-.151	-.004	-.073	.124	-.077
-- MRESTE	-.599	.086	-.080	.102	.227	.093
MBFTAZ	.598	-.084	-.176	-.146	-.016	-.049
MRESDN	.551	-.215	-.031	-.121	.102	-.076
MBFKRR	.522	.004	-.024	-.054	.089	-.009
-- MKTOZ	-.634	.064	.067	.127	.010	.011
MBFKRN	.412	.010	.138	-.189	-.090	.021

Tabela 3.4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIHVARIJABLI U PROSTORU BRZINE IZVOĐENJA KOMPLEKSNH MOTORIČKIH ZADATAKA

	1	2	3	4	5	6
— MBKS3L	— .692	.179	.355	— .446	.362	— .180
— MBKLIM	— .644	.214	— .300	.331	.120	— .571
— MBKPOP	— .644	— .700	— .033	— .184	— .109	— .222
— MBKTVP	— .573	— .064	.671	.444	— .073	.123
— MBKPIS	— .791	— .114	— .302	.112	.391	.324
— MBKRLP	— .762	.466	— .154	— .128	— .389	.107

7. 4. Koordinacija u ritmu

Za analizu koordinacije u ritmu odabrani su instrumenti: neritmičko bubnjanje (BUB), bubnjanje nogama i rukama (BNR), poskoci u krugu (PUK), udaranje po pločama u tri ravnine (P3R) i udaranje po horizontalnim pločama (PLH).

Kanonička korelacijska analiza prostora hipotetskog faktora koordinacije u ritmu i preostalog prostora motorike dala je tri značajne kanoničke veze na nivou od 0.01

Prvi par kanoničkih vektora stoji u relativno visokoj vezi (0.837), koja je definirana sa 70% zajedničke varijance.

Druga kanonička veza je znatno niža (svega 38% zajedničke varijance), dok je treća u kanoničkim razmjerama vrlo niska (svega 23% zajedničke varijance, tabela 4. 2).

Prva kanonička varijabla u prostoru hipotetskog faktora koordinacije u ritmu definirana je visokim projekcijama svih pet mjernih instrumenata (vidi tabelu 4. 4). Korelacija te varijable i aproksimacije prve glavne komponente Burtovom metodom sumacije (0.989) ukazuje da je prva kanonička varijabla u ovom prostoru odličan reprezentant zajedničkog predmeta mjerenja svih pet analiziranih mjernih instrumenata za koje se pretpostavlja da mogu procijeniti faktor koordinacije u ritmu.

Prvu kanoničku varijablu u eksplanatornom skupu varijabli definiraju prvenstveno testovi u kojima je osnovni zahtjev kod izvođenja zadatka veličina frekvencije pokreta i testovi kod kojih je bitna sposobnost dobrog koordiniranja pokreta ruku pri rukovanju objektima. U varijanci faktora bitno je učešće onih varijabli koje registrišu alterativnu brzinu pokreta. (vidi tabelu 4.3).

Zanimljivo je da je u objašnjenju varijance prve kanoničke varijable prostora motorike učešće tapinga značajnije od učešća onih testova, kod kojih je za izvođenje zadanog zadatka osnovno dobro strukturiranje kretnih cjelina, kao i da je učešće testova kod kojih se manifestira eksplozivna snaga pokreta vrlo slabo.

Po svemu sudeći, kretni zadaci koje diktiraju testovi hipotetske dimenzije koordinacije u

ritmu dovoljno su kompleksni da je za njihovo izvođenje neophodno, bar u prvoj fazi izvođenja, učešće najviših funkcionalnih struktura, koje djeluju pri shvaćanju i zapamćivanju zadatka. Kad se zadatak svlada na tom funkcionalnom nivou, u prvi plan dolaze niži funkcionalni nivoi centralnog nervnog sistema koji osiguravaju da se pokreti izvode maksimalnom frekvencijom uz optimalnu amplitudu kretanja. Taj dio zadatka bitniji je za rezultat u testu, pa su i projekcije testova tapinga (kao pokreta jednostavne brzine uz višekratnu izmjenu smjera) veće od projekcija testova kompleksnijeg sadržaja.

Veza drugog para kanoničkih faktora znatno je niža. U eksplanatornom skupu drugu kanoničku varijablu definiraju testovi statičke snage, repetitivne snage ruku i nogu, brzinske koordinacije i agilnosti. Radi se, po svemu sudeći o manifestaciji maksimalne sile, ali ne s naglaskom na intenzitetu ekscitacije nego pretežno na trajanju ekscitacije. Može se opravdano pretpostaviti, da u varijanci druge kanoničke varijable, u velikom skupu testova motorike, glavni doprinos ima mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije, ili, uzevši šire, generalni mehanizam energetske regulacije (vidi tabelu 4. 3). Međutim, treba voditi računa o tome da se radi o drugom paru kanoničkih varijabli, što znači o suženom opsegu latentnih struktura. Potrebno je naglasiti da je interpretacija ovih kanoničkih varijabli vrlo nesigurna.

Treći par kanoničkih faktora je izrazito bipolaran. Jedan pol kanoničkog faktora u prostoru varijabli koordinacije u ritmu definira neritmičko bubnjanje (BUB — vidi tabelu 4. 4), dok isti pol u eksplanatornom skupu mjere alternativne brzine (vidi tabelu 4. 3). Drugi pol u prostoru koordinacije u ritmu određuje bubnjanje nogama i rukama (BNR) i, djelomično, udaranje po horizontalnim pločama (PLH), a u eksplanatornom skupu motorike amortiziranje lopte (AML), i odbijanje loptice reketom (ORE). Prvi pol kanoničkih faktora, prema tome, određuje jednostavna brzina pokreta i to alternativnog tipa, a drugi pol one varijable u kojima brzina izvođenja nije odlučujuća za konačni ishod zadatka. Izgleda da se radi o jednom vidu koordinacije udova koja naročito dolazi do izražaja pri baratanju objektima.

Tabela 4.1

KORELACIJE VARIJABLI KOORDINACIJE U RITMU

	MKRBUB	MKRBNR	- MKRPUK	MKRP3R	MKRPLH
MKRBUB	1.000	.590	-.531	.486	.533
MKRBNR	.590	1.000	-.537	.443	.444
- MKRPUK	-.531	-.537	1.000	-.398	-.396
MKRP3R	.486	.443	-.398	1.000	.662
MKRPLH	.533	.444	-.396	.662	1.000

Tabela 4.2

KANONIČKE KORELACIJE (C), χ^2 KORJENOV I KANONIČKE JEDNODŽBE (C²) χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA (χ^2), STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.8369	.700	1484.90	525	< .01
2	.6202	.385	718.02	416	< .01
3	.4772	.228	408.94	309	< .01
4	.4354	.190	244.43	204	> .01
5	.3995	.160	110.67	101	> .01

Tabela 4.3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3
- MBKS3L	-.332	-.355	.168
MBAU1O	.313	.010	.074
- MKTPR	-.269	-.072	.007
- MBKLIM	-.485	-.030	-.119
- MKUGRP	-.486	-.181	.164
MKAAML	.624	-.048	.233
- MBKPOP	-.157	-.053	-.040
- MBPDRD	-.340	.188	-.027
- MBPLRD	-.368	.177	-.032
- MBPDRN	-.395	.260	-.033
- MKTKK3	-.285	.031	.130
MSLITS	.241	.336	-.103
MRCZTS	.055	.059	-.003
MBAU2Z	.258	-.027	.127
MKUPAL	.257	-.053	-.158
- MBKTVP	-.262	-.322	.118
MBAP2Z	.264	.347	.047
MKLPHV	.417	.054	-.118
MRASKR	.201	.156	-.011

Tabela 4.3 (nastavak 1)

	1	2	3
MSCI45	.281	-.034	.044
MSAVIS	-.029	-.097	.077
- MFE20V	-.429	-.290	.084
MBAG1Z	.151	.068	.081
- MKAVLR	-.670	-.244	-.089
- MKTUBL	-.509	-.239	.097
MFLPRK	.083	.061	-.013
MFLCES	.038	-.099	-.016
MRABPT	.238	.102	-.066
MRLOX	.294	.161	-.056
MRCZTL	-.043	.231	-.132
MSLIUZ	.037	.102	-.003
MSCINS	.084	.253	-.030
- MKLULK	-.437	-.065	.101
MBAU1Z	.227	.299	-.105
MKUPLL	.175	-.090	.132
MDSERP	.221	-.122	.006
MFELUL	.390	.078	.109
MDSFDP	.242	.310	-.074
MKUPRN	.306	.062	-.077
MDSSTS	.207	-.325	.141
-MFLUPO	-.036	-.041	-.009
MFLPRR	.160	.126	-.069
MSAIPR	.131	.038	.016
MSLITN	.091	-.166	-.084
MSCHIT	-.030	.182	-.021
MRLDCT	.047	.085	-.093
- MBKPIS	-.452	-.040	.139
MBAP2O	.238	-.093	-.095
- MKLSNL	-.567	-.282	-.022
MFEDM	.410	.128	-.004
- MBKRLP	-.576	-.253	.009
MKAORE	.630	.025	.201
- MREPOL	-.419	-.400	-.036
- MBP2RD	-.380	.274	.022
- MBPDNN	-.303	-.105	.144
- MBPDNT	-.274	.333	-.151
- MAGOSS	-.284	-.201	.029
MREL2O	.485	.132	.163
- MBPLD3	-.510	.076	.093
- MFLPRT	-.167	.087	-.071
- MFLISK	-.213	-.047	.019
MRAZGP	.085	.127	.078
MSCHIL	.231	.150	.027
MSLINL	.077	.408	-.124
MSASKL	.151	.228	.043
MRLMST	.109	.329	-.145
MBAU2O	.185	-.049	-.045
MPGVCN	.257	.120	.079
MPCDUS	.026	-.077	-.147
MPGHCR	.158	-.061	-.058
MPCDMN	.329	-.073	-.062
MBAP1O	.291	-.192	.041
MPGVPU	.433	-.001	.108
MPCKRS	.091	.039	-.020
MPCALN	.330	.519	.107
MDSPFS	.279	.041	-.113

Tabela 4.3 (nastavak 2)

	1	2	3
MBAP1Z	.173	—,127	—,091
MDSETR	.285	.019	—,010
— MRECOR	—,526	—,337	—,113
— MAGTUP	—,462	—,266	—,131
— MAGONT	—,482	—,231	—,003
MFEEDML	.409	.057	.001
MDSEPK	.210	—,051	.028
MKUDLL	.447	.159	—,082
MFLBOS	.021	.030	.034
MFLPRD	.186	—,001	—,023
MSAIFL	.115	.343	.017
MSLIZP	.145	.004	—,010
MRCNDL	.131	.204	.041
MRAVTR	.162	.304	—,092
MRLDTN	.078	.220	—,088
MBFTAP	.640	.197	—,092
MKAZON	.445	.350	—,124
MBFTAN	.487	.220	—,196
— MAGKUS	—,469	—,460	—,056
— MKLVOV	—,390	.178	.242
MBAOKO	.292	—,202	—,003
MBFTA2	.723	—,005	—,222
— MRESTE	—,475	—,095	.049
MBFTAZ	.614	.223	—,106
MRESDN	.529	.122	.025
MBFKRR	.497	.141	.013
— MKTOZ	—,485	—,307	—,005
MBFKRN	.385	—,146	—,120

Tabela 4.4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU KOORDINACIJE U RITMU

	1	2	3
MKRBUB	.840	.060	—,493
MKRBNR	.838	.350	.356
— MKRPUK	—,745	—,193	.059
MKRP3R	.687	—,550	.073
MKRPLH	.727	—,573	.142

7. 5. Agilnost

Na osnovu preliminarne istraživanja određena su četiri mjerna instrumenta za procjenu hipotetskog faktora agilnosti (KUS — koraci u stranu, TUP — trčanje u pravokutniku, ONT — okretnost na tlu i OSS — osmica).

Veličine koeficijenata povezanosti, dobijenih u ovom istraživanju, ukazuju na vjerojatnu egzistenciju funkcionalne strukture definirane kao agilnost, koja u osnovi odgovara faktoru koji su

izolirali Larson (1941), Cumbee (1954), Cumbee, Meyer i Peterson (1957), a od naših autora Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radojević i Viskić-Štalec (1971) (vidi tabelu 5.1).

Rezultati u testovima agilnosti u najvišoj su vezi sa onima postignutima u mjernim instrumentima za procjenu hipotetskih faktora brzine izvođenja jednostavnih pokreta, koordinacije, te eksplozivne i repetitivne snage, što govori u prilog rezultata istraživanja¹² u kojem je u prostoru motoričkih varijabli ekstrahirana latentna dimenzija definirana kao funkcionalni mehanizam strukturiranja kretanja. Ta je dimenzija bila u najvećim vezama sa spomenutim varijablama, te ukazuje na one funkcionalne strukture organizma koje su odgovorne za sposobnost brzog i adekvatnog strukturiranja pokreta nestandardne naravi.

Visoka povezanost nekog testa iz baterije motoričkih testova sa bilo kojim testom agilnosti uključuje visoku ili bar višu povezanost sa svim ostalim testovima agilnosti. Isto tako, nulta veza s jednim testom agilnosti znači i nultu vezu sa svima ostalima.

Pouzdanost (α —koeficijent pouzdanosti) skupa testova agilnosti je visoka (0.896 — 0.974). Testovi osmica sa sagibanjem (OSS) i koraci u stranu (KUS) imaju vrlo visoku pouzdanost, dok najnižu pouzdanost ima test trčanje u pravokutniku (TUP)¹³.

Sve četiri linearne kombinacije u oba skupa (prostor motorike i prostor agilnosti) stoje u značajnim vezama (vidi tabelu 5.2).

Testovi hipotetskog faktora agilnosti imaju vrlo visoke projekcije na prvu kanoničku varijablu.

U prostoru velikog skupa varijabli motorike prvu kanoničku varijablu definiraju pretežno testovi hipotetskih faktora koordinacije i brzine, a između testova svih hipotetskih faktora koordinacije najveće projekcije imaju testovi brzinske koordinacije.

77 % zajedničke varijance ovih dviju kanoničkih varijabli govori o velikom učešću fundamentalnih funkcionalnih mehanizama za regulaciju kretanja u motoričkim zadacima koji definiraju generalni faktor motoričkih sposobnosti. Osim toga, očito je učešće mehanizma odgovornog za intenzitet ekscitacije centralnog nervnog sistema, jer se radi o mjernim instrumentima za procjenu hipotetskog faktora brzinske koordinacije.

Burtovom metodom sumacije aproksimirana je prva glavna komponenta matrice interkorelacija testova hipotetskog faktora agilnosti. Kore-

¹² N. Kurelić, K. Momirović, M. Stojanović, I. Šturm, Đ. Radojević i N. Viskić-Štalec (1975).

¹³ Vidi članak K. Momirovića, J. Štaleca i B. Wolfa istog broja Kineziologije.

lacija između prve kanoničke varijable i prve glavne komponente je vrlo visoka (0.992), što ukazuje da testovi agilnosti imaju jedan jedini stvarni predmet mjerenja; svi testovi iz manjeg skupa imaju relativno visoke projekcije na prvu kanoničku varijablu, pa, prema tome, i na prvu glavnu komponentu, a naročito se ističe test koji je u direktnoj vezi s mehanizmom za regulaciju kretanja i mehanizmom za regulaciju intenziteta ekscitacije. Radi se o mehanizmima koji određuju postignuća ispitanika u većini testova koordinacije, posebno u testovima brzinske koordinacije, testovima reorganizacije stereotipa gibanja i testovima jednostavne brzine, posebno u testovima brzine frekvencije pokreta (alternativni pokreti). Kod testova agilnosti čini se da je od presudnog značaja mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije koji ima, kako je pokazalo istraživanje N. Viskiće-Štalec (1974), znatan postotak zajedničke varijance s mehanizmom za strukturiranje kretanja, jer se radi o zadacima koje treba, u eksperimentalnoj situaciji, savladati, u vrlo kratkom vremenu. To upućuje na važnost kognitivnog funkcioniranja (koje je uključeno u strukturiranju kretanja), a u skladu je s istraživanjem Ismaila i Grubera (1967).

Druga kanonička varijabla u prostoru agilnosti ponaša se kao bipolarni faktor. Na jednom kraju definira je test osmica sa sagibanjem (OSS), a na drugom svi ostali testovi (vidi tabelu 5.4).

Na jednom polu prostora motorike su oni testovi koordinacije, kod kojih je bitan element brz izvođenje motoričkih radnji s naglim promjenama smjera kretanja koji zahtijeva brzu i efikasnu tonusnu regulaciju agonista i antagonista, zatim testovi s kompleksnim motoričkim zahtjevima koji predstavljaju novinu za ispitanika i za koje sigurno ne postoje gotovi programi za tu vrstu aktivnosti. Osim toga, neophodno je učešće funkcionalnih mehanizama odgovornih za ispoljavanje velike sile u kratkom vremenskom periodu, kao i potrebna izdržljivost efektora i odgovarajućih im nervnih centara (vidi tabelu 5.3).

Drugi pol kanoničke varijable određuju različite grupacije testova, što čini smislenu interpretaciju nemogućom.

Treći par kanoničkih varijabli stoji u nešto nižoj vezi u odnosu na drugi par, ali u znatno nižoj vezi u odnosu na prvi par kanoničkih varijabli (nešto manje od 30% zajedničke varijance). Visina veze nije zanemarljiva, međutim, treba napomenuti da su obje varijable definirane s vrlo skromnim veličinama varijanci. I treća kanonička dimenzija je bipolarna. U manjem skupu kanoničku varijablu definira test trčanje u pravokutniku (TUP) i u manjoj mjeri test koraci u stranu (KUS), a u većem testovi u kojima dominira brzina izvođenja pokreta (u istom smjeru s testom TUP) i testovi statičke, repetitivne i „dinamometrijske” snage (u suprotnom smjeru od

testa TUP). Čini se da u osnovi treće kanoničke dimenzije leži mehanizam za regulaciju tonusa.

Korelacija između četvrtog para kanoničkih varijabli takođe je značajna (vidi tabelu 5.2). Kanoničke varijable iz oba skupa imaju nešto više od 27% zajedničke varijance, ali su obje varijable relativno slabo određene. U manjem skupu četvrtu kanoničku varijablu definira test okretnost na tlu (ONT) i sa znatno manjim udjelom test koraci u stranu (KUS). I ova kanonička varijabla je bipolarna. U prostoru motorike četvrta kanonička varijabla definirana je testovima za procjenu hipotetskih faktora brzine učenja kompleksnih motoričkih zadataka, koordinacije trupa, fleksibilnosti i brzine izvođenja jednostavnih pokreta. Čini se, da osnovu četvrte kanoničke dimenzije čini mehanizam za strukturiranje kretanja i tonusnu regulaciju. Također je od značaja i mehanizam za kontrolu intenziteta ekscitacije. Čini se da na rezultat u testovima koji određuju ovu kanoničku varijablu, imaju značajnog udjela konativni faktori (aksioznost i hipersenzivnost smanjuju, a agresivnost i shizoidnost povećavaju rezultate u ovim motoričkim testovima).

Tabela 5.1.

KORELACIJE VARIJABLI AGILOSTI

	MAGOSS	MAGTUP	MAGONT	MAGKUS
— MAGOSS	1.000	.400	.355	.401
— MAGTUP	.400	1.000	.408	.438
— MAGONT	.355	.408	1.000	.422
— MAGKUS	.401	.438	.422	1.000

Tabela 5.2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI KANONIČKE JEDNODŽBE (C²), χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA (X²), STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	X ²	NDF	P
1	.8769	.769	1627.45	424	< .01
2	.5867	.344	694.94	315	< .01
3	.5433	.295	426.43	208	< .01
4	.5234	.274	203.75	103	< .01

Tabela 5.3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4
— MBKS3L	-.605	.077	.144	.164
MBAU1O	.394	-.004	.081	.059
— MKTPR	-.453	.171	.122	-.278
— MBKLIM	-.493	.162	.154	-.088
— MKUGRP	-.555	-.071	.104	-.002
— MKAAML	.506	.165	-.258	-.014
— MBKPOP	-.453	.364	.048	-.017
— MBPDRD	-.146	.023	.258	-.253
— MBPLRD	-.203	-.008	.219	-.176
— MBPDRN	-.240	-.023	.209	-.097
— MKTKK3	-.326	.039	.196	-.265
MKRBUB	.457	.171	-.020	.102
MSLITS	.405	-.015	.176	-.137
MRCZTS	.156	-.012	.115	.137
MBAU2Z	.267	.034	-.144	.027
MKUPAL	.311	-.057	-.121	.323
— MBKTVP	-.522	-.013	-.077	-.161
MBAP2Z	.371	.171	.021	-.080
MKLPHV	.532	-.130	-.027	.114
MKRBNAR	.563	.286	-.059	-.010
MRASKR	.354	-.072	.093	.087
MSCI45	.303	-.016	.003	.059
MSAVIS	.099	-.146	-.062	.005
— MFE20V	-.655	.098	-.150	.046
MBAGiZ	.271	.096	-.001	.030
— MKAVLR	-.648	-.037	.190	.046
— MKTUBL	.521	-.009	.080	-.095
MFLPRK	.238	-.034	.048	.204
MFLCES	.048	.122	-.069	.093
MRABPT	.261	.095	.113	.105
MRLOX	.433	.014	-.025	-.058
MRCZTL	.186	-.026	.010	.055
MSLIUZ	.137	-.013	.176	-.043
MSCINS	.243	-.038	.201	-.113
— MKLULK	-.470	.056	-.072	-.219
MBAU1Z	.369	-.116	.216	.105
— MKRPUK	-.482	-.147	.164	.108
MKUPLL	.223	-.043	.048	.113
MKRP3R	.228	.127	-.182	.145
MDSELP	.180	.103	-.086	.151
MFELUL	.367	.153	-.039	.037
MDSFDP	.415	.244	.100	-.011
MKUPRN	.410	.107	-.079	.192
MDSSTS	-.023	.264	.267	.221
— MFLUPO	-.183	-.042	.025	-.080
MFLPRR	.294	.098	.037	.117
— MSAIPR	.248	.024	-.052	-.081
MSLITN	.213	-.062	-.002	-.017
MSCHIT	.238	.040	.077	-.133
MRLDCT	.297	.012	-.059	-.023
MRCDTT	.372	.099	-.033	.063
— MBKPIS	-.641	.132	.156	-.178
MBAP2O	.246	-.095	-.052	.129
— MKLSNL	-.632	.032	.096	.026

Tabela 5.3 (nastavak 1)

	1	2	3	4
MFEDM	.579	.091	.002	.168
— MBKRLP	-.689	.166	.160	.099
MKAORE	.499	.086	-.098	-.025
— MREPOL	-.749	.004	-.092	-.167
— MBP2RD	-.166	-.044	.268	-.137
— MBPDNN	-.389	.088	-.008	-.114
— MBPDNT	-.054	-.025	.299	-.160
MREL2O	.471	.031	.005	-.031
— MBPLD3	-.343	.022	.134	-.031
— MFLPRT	-.130	.091	-.090	-.287
— MFLISK	-.285	.048	-.158	-.148
MRAZGP	.306	-.102	.162	.042
MSCHIL	.287	.053	.040	-.033
MSLINL	.359	.021	.181	-.090
MSASKL	.396	-.025	.144	-.034
MRLMST	.334	.108	.073	-.063
MBAU2O	.210	-.029	.090	.129
MPGVCN	.173	.015	.053	-.098
MPCDHS	.103	-.062	-.098	.145
MPGHCR	.208	-.083	-.158	-.042
MPCDMN	.301	-.089	-.078	-.023
MBAP1O	.259	.028	-.066	.112
MPGVPU	.351	.025	-.094	.044
MPCKRS	.069	-.079	.134	-.068
MPCALN	.546	.175	.133	-.108
MDSPTS	.362	.054	.153	.270
MBAP1Z	.135	-.128	-.070	.148
MDSETR	.355	.123	-.121	.247
— MRECOR	-.567	-.083	-.026	.108
MKRPLH	.226	.080	-.147	.118
MFEBML	.413	.130	-.001	.241
MDSEPK	.251	-.078	-.168	.102
MKUDLL	.432	.081	-.028	.012
MFLBOS	.156	.142	.051	.128
MFLPRD	.260	.112	.058	.215
MSAIFL	.342	.231	.158	-.026
MSLIZP	.209	.031	-.084	-.003
MRCDNL	.355	-.030	-.090	.052
MRAVTR	.388	.164	.051	.081
MRLDTN	.362	.033	.024	-.071
MBFTAP	.540	.116	.167	-.091
MKAZON	.543	.327	.020	-.139
MBFTAN	.621	.119	.058	-.041
— MKLVOV	-.198	.050	.156	-.237
MBAOKO	.243	-.043	-.024	.152
MBFTA2	.445	.144	.167	.081
— MRESTE	-.568	-.000	.132	.004
MBFTAZ	.638	.145	.153	-.031
MRESDN	.625	.098	.096	-.006
MBFKRR	.582	.093	-.108	-.103
— MKTOZ	-.722	-.026	.043	-.272
MBFKRN	.383	-.047	-.124	.050

Tabela 5.4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU AGILNOSTI

	1	2	3	4
— MAGOSS	—.694	.715	.044	.070
— MAGTUP	—.680	—.167	.664	.262
— MAGONT	—.754	—.176	.048	—.631
— MAGKUS	—.820	—.246	—.380	.350

7. 6. Koordinacija tijela*

Hipotetski faktor koordinacije tijela procjenjivan je u ovom istraživanju sa slijedeća četiri mjerna instrumenta: paralelne ruče (PR), okretnost s palicom (KK 3), uzimanje i bacanje lopte (UBL), okretnost u zraku (OZ).

Veličina povezanosti rezultata ispitnika u ova četiri testa značajna je, premda ne osobito visoka (tabela 6.1). Najveću količinu zajedničkog kovarijabiliteta sa svima ostalima ima test okretnost u zraku (OZ — najveći koeficijent korelacije u matrici između testova OZ i UBL je 0.366).

Međutim, povezanost testa okretnost u zraku s testovima iz velikog skupa motoričkih testova ukazuje na visoku povezanost s onim strukturama koje zahtijevaju rješavanje motoričkog problema na najvišim funkcionalnim nivoima, gdje je izrazita kompleksnost motoričke strukture s posebnim zahtjevom da se radnja izvede maksimalnom mogućom brzinom i gdje je potrebno izgrađene stereotipe gibanja razbiti i formirati u novi oblik, kao i brzo formirati nove oblike gibanja. Osim toga, uočljiva je povezanost s onim tipom zadataka koji zahtijevaju učešće cijelog tijela i ekstremiteta pri izvođenju zadataka nego s tipom zadataka gdje je radnja ograničena isključivo na donje ili gornje ekstremitete (testovi agilnosti i brzinske koordinacije).

Nešto niže su veze testa okretnosti u zraku (OZ) s testovima brzine izvođenja jednostavnih motoričkih zadataka, kao i testova kod kojih je osnovni zadatak izvođenje eksplozivnih kretnji s velikim razvijanjem sile za što je neophodno učešće regulativnih funkcionalnih mehanizama.

Povezanosti ostalih testova za procjenu koordinacije tijela (PR, KK3, UBL) s testovima velikog motoričkog skupa nisu toliko izrazite kao testa okretnosti u zraku (OZ), ali se u suštini radi o istim funkcionalnim strukturama, odgovornim za izvođenje sva četiri testa koordinacije tijela i navedenih testova u motoričkom skupu. Pri to-

* Čini se da je opravdanije upotrijebiti ovaj naziv faktora, jer su u izvođenju motoričkih zadataka, osim trupa, u znatnoj mjeri angažirani i ekstremiteti.

me, s ostalim testovima najslabije je povezan test koordinacije s palicom (KK 3). Visoka je pouzdanost testova agilnosti, jedino test (TUP) ima nešto slabiju pouzdanost.

Prva kanonička varijabla u prostoru testova koordinacije tijela definirana je visokim projekcijama svih testova, posebno testa okretnosti u zraku. U motoričkom skupu prvu kanoničku varijablu definiraju testovi kod kojih je osnovni zahtjev brzo strukturiranje kretanja, posebno onih kretanja s kompleksnim trajektorijama koje opisuje tijelo i ekstremiteti u prostoru, kao i testovi jednostavne brzine pokreta s nižim projekcijama, zatim testovi sa zahtjevom da se reorganizira postojeća struktura stereotipa kretanja i formira novi model kretanja. Pri tome bitan element je brzina radnje, kao i učešće energetske regulativnih mehanizama odgovornim za ispoljavanje intenziteta sile donjih ekstremiteta.

Nasuprot tome, učešće regulativnih mehanizama trajanja ekscitacije praktički je nebitno za uspjeh u motoričkim zadacima koji definiraju prvu kanoničku varijablu. Ovaj podatak u skladu je s istraživanjem N. Viskić - Štalc (1974), gdje je dobijena statistički neznajna veza varijabli mehanizma regulacije trajanja ekscitacije i varijabli mehanizma strukturiranja kretanja. Količina zajedničke varijance (74.2%) prvog para kanoničkih varijabli govori o ogromnom učešću istovjetnih fundamentalnih funkcionalnih mehanizama u oba skupa varijabli.

Razlog tome leži u prirodi motoričkih zadataka koji definiraju hipotetsku funkcionalnu strukturu, definiranu kao koordinacija tijela.

Druga kanonička varijabla u prostoru testova koordinacije tijela definirana je s jedne strane, testom okretnosti s palicom (KK 3), te nešto slabije testom okretnosti na preči (PR), dok su na drugom polu varijable testovi uzimanje i bacanje lopte (UBL) i okretnost u zraku (OZ) sa znatno nižim projekcijama (tabela 6.4).

U prostoru motoričkih varijabli jedan pol kanoničke varijable definiran je testovima za koje je bitna fleksibilnost pri izvođenju kompleksnih zadataka u kratkom vremenskom razdoblju. Pri tome nije nevažno učešće funkcionalne sposobnosti periferije (kvalitet zglobova, mišića, i tetiva), ali je bitniji element tonusna regulacija.

Isti mehanizmi odgovorni su i za rezultat u testu okretnosti s palicom (KK 3) iz malog skupa varijabli. Test vis u zgibu (VIS) upućuje na pretpostavku da se radi o taksonomskoj skupini nižih, okretnijih osoba.

Na drugom polu druge kanoničke varijable su testovi, za koje je bitna eksplozivna snaga kod izvođenja kompleksnijih zadataka i snaga izdržaja. Bitna je također i brzina izvođenja pri kompleksnim zadacima i brzina alternativnog tipa. Izgleda da se na ovom polu kanoničke varijable smjestila grupa testova, kod čijeg izvođenja sudjeluje veći broj funkcionalnih mehanizama.

Općenito, interpretacija ove kanoničke varijable nije sasvim jasna. Ako se prihvati interpretacija prvog pola ove varijable, onda na suprotnom polu ne mogu biti, po logici kanoničke analize, motorički zadaci kod kojih je presudna tonusna regulacija već neki drugi tip regulacije. Analiza sadržaja motoričkih radnji ove grupe testova navodi na pomisao da je, uz još neke mehanizme, važan element energetske regulacije.

Treći par kanoničkih vektora objašnjava daleko niži postotak zajedničke varijance od predhodna dva (29.9%, s korelacijom od 0.547, tabela 6. 2). I pored toga moguće je, s izvjesnim oprezom, utvrditi strukturu latentnih dimenzija. Obzirom na to da je bipolaran, latentni vektor u motoričkom prostoru diferencira grupu motoričkih zadataka gdje dolaze do izražaja statički i repetitivni vidovi izražavanja mišićne snage od grupe testova koji zahtijevaju eksplozivni karakter izvođenja pokreta. Uz to je povezana i sposobnost sekvencijalnog uključivanja ili isključivanja mišićnih grupa pri izvođenju nekih zadataka, što navodi na pomisao o sposobnosti vremenskog koordiniranja mišićnih grupa, tj. neminovno uz već navedene vezuje i mehanizam tonusne regulacije mišića.

Moguće je donijeti globalni zaključak da se radi o dva tipa, ili dva nivoa regulacije, jednom energetskom i drugom, nivou regulacije kretanja.

Četvrti par kanoničkih varijabli ima dosta niži zajednički varijabilitet (21.9%, $r = 0.468$, tabela 6. 2).

Premda je interpretacija ovog para kanoničkih varijabli teška uslijed niskog postotka kovarijabiliteta latentnih dimenzija, ipak je moguća izvjesna interpretacija, uz veliko ograničenje.

Izgleda da kanonička varijabla u prostoru testova motorike diferencira subjekte sa sposobnošću preciznog baratanja objektima od brzih i jačih osoba sa sposobnošću eksplozivnog ispoljavanja mišićne sile.

Tabela 6. 1

KORELACIJE VARIJABLI KOORDINACIJE TIJELA

	MKTPR	MKTKK 3	MKTUBL	MKTOZ
— MKTPR	1.000	.261	.254	.358
— MKTKK 3	.261	1.000	.272	.269
— MTKUBL	.254	.272	1.000	.369
— MKTOZ	.358	.269	.369	1.000

Tabela 6. 2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI KANONIČKE JEDNADŽBE (C²), χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA (χ^2), STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.8615	.742	1578.48	424	<.01
2	.6375	.406	715.55	315	<.01
3	.5467	.299	383.63	208	<.01
4	.4683	.219	157.61	103	<.01

Tabela 6. 3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4
— MBKS 3L	.583	-.151	-.009	.072
— MBAU10	-.361	.078	-.090	-.036
— MBKLIM	.583	-.052	.004	.062
— MKUGRP	.526	-.093	-.059	-.104
— MKAAML	-.513	.175	.188	.239
— MBKPOP	.538	.386	.192	.132
— MBPDRD	.252	.070	-.146	-.164
— MBPLRD	.296	.042	-.089	-.198
— MBPDRN	.305	.012	-.118	-.119
— MKRBUB	-.494	.220	.137	.060
— MSLITS	-.238	.247	-.051	.035
— MRCZTS	-.110	-.077	-.045	.149
— MBAU2 Z	-.240	-.027	-.057	.068
— MKUPAL	-.564	-.369	.322	-.056
— MBKTVP	.536	-.239	.110	.075
— MBAP2 Z	-.322	.124	-.019	-.030
— MKLPHV	-.595	.021	.103	-.054
— MKRBNR	-.514	.312	.025	.152
— MRASKR	-.340	.025	-.318	.019
— MSCI 45	-.264	.034	-.177	.047
— MSAVIS	-.171	-.305	-.113	-.091
— MFE20V	.571	-.299	.053	-.125
— MBAG1 Z	-.232	.119	-.053	-.043
— MKAVLR	.586	-.238	-.064	-.290
— MFLPRK	-.312	-.239	.013	.030
— MFLCES	-.143	-.212	.092	-.091
— MRABPT	-.260	.130	-.146	-.072
— MRLOX	-.376	.069	.107	-.006
— MRCZTL	-.204	-.063	-.030	-.017
— MSLIUZ	-.073	.013	-.018	-.092
— MSCINS	-.165	.134	-.078	.038
— MKLULK	.587	-.243	.028	.293
— MBAU1 Z	-.331	.225	-.061	-.034
— MKRPUK	.480	-.108	-.114	-.070
— MKUPLL	-.325	-.197	.106	.009
— MKRP 3R	-.309	.040	.144	.012
— MDSELP	-.155	.073	-.156	.004
— MFELUL	-.334	.226	-.068	.085

Tabela 6. 3 (nastavak 1)

	1	2	3	4
MDSFDP	-.302	.269	-.066	-.001
MKUPRN	-.541	-.176	.023	-.053
MDSSTS	-.079	-.138	.002	-.127
- MFKUPO	.228	.258	.041	.030
MFLPRR	-.330	-.127	.140	.005
MSAIPR	-.137	-.031	-.046	.003
MSLITN	-.200	-.028	-.142	-.070
MSCHIT	-.189	-.047	-.067	-.068
MRLDCT	-.192	.029	-.238	.047
MRCDDT	-.356	.112	.012	.075
- MBKPIS	.659	.069	.228	.106
MBAP 20	-.263	.011	.070	.007
- MKLSNL	.567	-.377	-.031	-.012
MFEDM	-.608	.066	-.194	.184
- MBKRLP	.639	-.167	-.124	-.033
MKAORE	-.476	.257	.221	.243
- MREPOL	.720	-.004	.210	-.075
- MBP 2 RD	.265	.120	-.046	-.182
- MBPDNN	.357	-.132	-.029	-.193
- MBPDNT	.205	.127	.016	.005
- MAGOSS	.554	-.064	.176	-.055
MREL 20	-.363	.241	.114	.226
- MBPLD 3	.362	-.086	-.049	-.043
- MFLPRT	.255	.255	-.137	-.011
- MFLISK	.349	.089	.037	.006
MRAZGP	-.302	-.032	-.310	-.085
MSCHIL	-.198	.139	-.034	.091
MSLINL	-.262	.050	.037	.073
MSASKL	-.259	.022	-.333	.048
MRLMST	-.221	.120	-.040	-.043
MBAU2 O	-.244	-.055	-.045	-.043
MPGVCN	-.130	.179	.167	.042
MPCDHS	-.147	.004	.000	-.287
MPGHCR	-.162	-.059	-.019	-.090
MPCDMN	-.296	.122	.069	-.011
MBAPI O	-.289	-.036	-.022	-.027
MPGVPU	-.337	-.010	-.002	-.061
MPCKRS	-.127	-.018	.022	-.197
MPCALN	-.384	.268	-.102	.215
MDSFDS	-.348	.070	-.117	-.045
MBAPI Z	-.200	-.025	-.007	-.059
MDSETR	-.313	.088	-.146	.004
- MRECOR	.418	-.277	.032	-.021
- MAGTUP	.532	-.105	.035	-.147
MKRPLH	-.286	.025	.087	-.046
- MAGONT	.709	-.057	.149	-.259
MFEBML	-.445	.205	-.026	-.071
MDSEPK	-.221	.001	-.212	-.035
MKUDLL	-.441	.246	.031	.200
MFLBOS	-.239	-.222	.008	-.128
MFLPRD	-.306	-.175	.016	.063
MSAIFL	-.210	.066	-.097	.058
MSLIZP	-.175	.038	-.284	-.017
MRCDDL	-.322	-.155	-.050	-.011
MRAVTR	-.296	.017	-.052	.004
MRLDTN	-.239	.020	-.252	.037
MBFTAP	-.487	.231	.090	.019

Tabela 6. 3 (nastavak 2)

	1	2	3	4
MKAZON	-.440	.315	.148	.171
MBFTAN	-.531	.247	.004	.097
- MAGKUS	.525	-.261	.118	-.268
- MKLVOV	.352	-.097	-.269	.221
MBAOKO	-.291	.070	-.016	-.102
MBFTA2	-.437	.124	.110	.079
- MRESTE	.521	-.161	-.006	-.031
MBFTAZ	-.545	.226	.038	.162
MRESDN	-.555	.168	-.108	.144
MBFKRR	-.462	.135	-.137	.076
MBFKRN	-.404	.027	.046	-.031

Tabela 6. 4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU KOORDINACIJE
TRUPA

	1	2	3	4
- MKTPR	.654	.284	.530	.459
- MKTKK 3	.594	.608	-.523	-.050
- MKTUBL	.699	-.531	-.370	.303
- MKTOZ	.784	-.149	.258	-.544

7. 7. Koordinacija ruku

Za procjenu hipotetskog faktora koordinacije ruku na temelju prethodnih istraživanja (Horga — Metikoš, Viskiđ-Štalec, Hošek, Gredelj i Marčević, 1973) odabrana su četiri testa: amortiziranje lopte (AML), vođenje lopte rukom (VLR), odbijanje loptice reketom (ORE) i žongliranje sa šibicama (ZON) kao najbolje mjere hipotetskog faktora koordinacije ruku. Testovi u kojima se barata loptom imaju međusobno relativno visoke korelacije. Četvrti test, jedini test u kojem se ne barata loptom žongliranje sa šibicama (ZON), ima znatno niže korelacije s preostala tri testa (vidi tabelu 7. 1).

Testovi hipotetskog faktora koordinacije ruku stoje u najvišim vezama s testovima namijenjenim mjerenju hipotetskih faktora koordinacije nogu, koordinacije trupa, brzinske koordinacije, reorganizacije stereotipa gibanja, agilnosti, brzine izvođenja alternativnih pokreta, koordinacije u ritmu i eksplozivne snage. S mjernim instrumentima za procjenu hipotetskog faktora statičke snage dobijene su pretežno nulte ili vrlo niske pozitivne veze.

Primjenom Hotellingove biortogonalne kanoničke korelacijske analize izolirane su tri značajne kanoničke dimenzije (vidi tabelu 7. 2).

Na prvu kanoničku varijablu u hipotetskom prostoru koordinacije ruku (vidi tabelu 7.4), kako

se moglo i očekivati, imaju visoke projekcije svi mjerni instrumenti. Burtovom metodom sumacije aproksimirana je prva glavna komponenta za ovaj skup testova. Utvrđeno je da je prva kanonička varijabla gotovo identična prvoj glavnoj komponenti (korelacija iznosi 0.994), te se prema tome može opravdano govoriti o zajedničkom predmetu mjerenja ovih mjernih instrumenata, a što je utvrđeno i ranije u preliminarnom istraživanju (Horga, Metikoš, Viskić-Štalec, Hošek, Gredelj i Marčelja 1973). Međutim, valja napomenuti, a to je zapaženo i u upravo navedenom istraživanju, da test žongliranja sa šibicama (ZON) ima najnižu projekciju na prvu kanoničku varijablu, odnosno prvu glavnu komponentu. U preliminarnom istraživanju, nakon transformacije u varimax poziciju, test ZON je definirao drugi varimax faktor, zajedno s testom namještanje loptica (NAL), dok su preostala tri testa hipotetskog faktora koordinacije ruku definirala prvi varimax faktor. Navedeni rezultati idu u prilog pretpostavci da faktor koordinacije ruku realno egzistira (izolirali su ga već ranije Cumbee (1954), Cumbee, Meyer i Peterson (1957) i Metikoš i Hošek (1972).

Prvu kanoničku varijablu u prostoru motorike definiraju testovi iz područja koordinacije, posebno brzinske koordinacije, koordinacije u ritmu, agilnosti i koordinacije trupa, te testovi eksplozivne snage (vidi tabelu 7. 3). U testovima koji određuju prvi par kanoničkih faktora (prvu kanoničku dimenziju) od značaja su mehanizmi za regulaciju pokreta i to prvenstveno centralni regulacioni mehanizmi. Regulacija se odvija pretežno „vanjskim regulacionim krugovima” (Čaidze, 1970), gdje je bitna telereceptivna kontrola objekata. U prilog ovome idu i veće projekcije testova ravnoteže koji se izvode uz otvorene oči. Očigledno je da se radi o centralnoj kontroli izvođenja gibanja, te da je bitan mehanizam za strukturiranje kretanja, a ne sinergijska regulacija i regulacija tonusa, jer testovi ravnoteže, fleksibilnosti i preciznosti imaju relativno niske projekcije na prvu kanoničku varijablu. Značaj centralnih mehanizama u izvođenju zadataka koordinacije ruku, brzinske koordinacije, koordinacije u ritmu, koordinacije trupa i agilnosti ispoljava se u formiranju cjelina (gestalta); svaki koordinacijski zadatak pretstavlja jednu zatvorenu cjelinu. Neosporno je da se formiranje cjeline može izvršiti samo na najvišem, a to znači na centralnom nivou. Kod koordinacije ruku koja, čini se, ima realnu egzistenciju (velike projekcije svih mjernih instrumenata na zajednički predmet mjerenja) dominira kinestetička osjetljivost, taktilna osjetljivost i vizuelna kontrola. Kako se u pravilu radi o rukovanju objektima, velik značaj ima anticipacija trajektorije objekta s kojim se manipulira. Od posebnog je značaja i ritam kao faktor koji organizira strukturu pokreta.

Drugi par kanoničkih varijabli je u znatno nižoj korelaciji od prvog para kanoničkih varijabli (međutim ipak postoji 37% zajedničke vari-

jance, vidi tabelu 7.2). Kanoničke varijable su bipolarne u oba prostora. U prostoru koordinacije ruku jedan pol definira žongliranje šibicama (ZON), a drugi preostali testovi koordinacije ruku sa znatno nižim projekcijama. U prostoru motorike jedan pol (istog smjera kao onaj koji određuje ZON u manjem skupu) određuju testovi eksplozivne snage, brzine izvođenja kompleksnih pokreta, statičke snage, repetitivne snage, fleksibilnosti i ravnoteže. Drugi pol kanoničke varijable u motoričkom prostoru definiraju testovi jednostavne brzine, dinamometrijski izmjerene sile i koordinacije u ritmu. Na prvi pogled izgleda da druga kanonička dimenzija diferencira brze i spretne ispitanike od sporih i snažnih ispitanika. Međutim, čini se da takva taksonomija nije ispravna, jer se uz jednostavnu brzinu i koordinaciju u ritmu veže neregulirana snaga (sila). Moguća je i slijedeća interpretacija: kada se isključi koordinacija ruku iz testa ZON (a ona je najvjerojatnije isključena nakon ekstrakcije prve kanoničke varijable) ono što ostaje i što je od značaja za izvođenje žongliranja sa šibicama je repetitivna snaga, fleksibilnost, ravnoteža i brzinska koordinacija. Čini se da je od posebnog značaja repetitivna snaga nogu i trupa, te fleksibilnost čitovog tijela.

Treći par kanoničkih varijabli, iako u značajnoj vezi, vrlo je slabo definiran. U manjem skupu jedan pol bipolarne varijable definiraju testovi amortizacije lopte (AML) i žongliranje šibicama (ZON), a drugi vođenje lopte rukom (VLR) i odbijanje loptice reketom (ORE). U većem skupu treću varijablu definiraju testovi fleksibilnosti i dinamometrijski izmjerene sile (u istom smjeru s testovima AML i ZON) na jednom polju, i testovi agilnosti, brzinske koordinacije i statičke snage (u istom smjeru s testovima VLR i ORE) na drugom polju. Treću kanoničku dimenziju određuju u osnovi dva mehanizma: neregulirana snaga (dinamometrijski izmjerena) i regulirana snaga (trajanje ekscitacije). Ova dimenzija najbolje diferencira osobe koje u kratkom vremenu mogu razviti veliku mišićnu silu, ali nisu u stanju da mišićnu aktivnost održe dulje vrijeme, od osoba koje ne mogu u kratkom vremenu razviti veliku mišićnu silu, ali koje mogu umjerenu mišićnu aktivnost održavati dulje vrijeme.

Tabela 7. 1
KORELACIJE VARIJABLI KOORDINACIJE RUKU

	MKAAML	MKAVLR	MKAORE	MKAZON
MKAAML	1.000	.603	.593	.342
MKAVLR	.603	1.000	.582	.398
MKAORE	.593	.582	1.000	.374
MKAZON	.342	.398	.374	1.000

Tabela 7. 2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI
KANONIČKE JEDNADŽBE (C²), χ^2 ZA
TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH
KORJENOVA (χ^2), STUPNJEVI SLOBODE (NDF)
I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.8838	.781	1539.64	424	< .01
2	.6089	.371	572.75	315	< .01
3	.4527	.205	277.86	208	< .01
4	.4326	.187	131.90	103	< .01

Tabela 7. 3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4
— MBKS3L	— .491	.304	— .025	.267
MBAU1O	.330	— .049	— .066	.043
— MKTPR	— .220	— .006	.008	.206
— MBKLLM	— .518	— .191	.048	.049
— MKUGRP	— .493	.103	.009	.064
— MBKPOP	— .186	— .001	.124	.245
— MBPDRD	— .241	— .225	— .106	— .108
— MBPLRD	— .289	— .231	— .022	— .097
— MBPDRN	— .324	— .294	.024	— .096
— MKTKK3	— .308	— .079	— .087	— .012
— MKRBUB	.567	— .082	— .034	.005
MSLITS	.263	— .328	.006	— .158
MRCZTS	.087	.016	.198	— .207
MBAU2Z	.233	.133	— .016	.096
MKUPAL	.287	.113	.218	— .187
— MBKTVP.	.349	.231	.020	.167
MBAP2Z	.290	— .249	— .017	— .050
MKLPHV	.493	.023	.136	.041
MKRBNR	.665	.005	— .053	.033
MRASKR	.196	— .101	— .093	— .063
MSCI45	.263	.096	.107	— .120
MSAVIS	— .002	.038	.109	— .214
— MFE20V	— .576	.068	— .025	.192
MBAG1Z	.191	— .194	.109	— .023
— MKTUBL	— .554	.119	— .025	— .095
MFLPRK	.072	— .076	.045	— .076
MFLCES	.015	.094	.303	— .082
MRABPT	.209	— .080	— .066	— .011
MRLOX	.280	— .121	.069	— .130
MRCZTL	.016	— .160	.066	— .218
MSLIUZ	— .014	— .089	— .010	— .130
MSCINS	.121	— .261	— .100	— .123
— MKLULK	.403	— .012	.100	— .069
MBAU1Z	.291	— .284	— .049	.044
— MKRPUK	— .597	— .052	.174	.055
MKUPLL	.220	.153	.025	— .060
MKRP3R	.429	.256	.089	.213

Tabela 7. 3 (nastavak 1)

	1	2	3	4
MDSERP	.190	.067	.176	.0606
MFELUL	.369	— .057	.029	— .019
MDSFDP	.317	— .282	.098	— .050
MKUPRN	.324	— .103	.059	— .028
MDSSTS	.094	.373	.200	.119
— MFLUPO	— .012	.093	— .085	— .014
MFLPRR	.188	— .200	.121	— .077
MSAIPR	.142	— .069	— .000	— .229
MSLITN	.095	.044	.102	— .183
MSCHIT	.044	— .168	.039	— .221
MRLDCT	.088	.025	— .038	— .267
MRCDDT	.357	— .008	.122	— .093
— MBKPIS	— .427	— .071	— .012	.016
MBAP2O	.217	.034	— .005	.049
— MKLSNL	.783	— .014	.127	.176
MFEDN	.560	— .013	— .006	— .063
— MBKRLP	— .627	.127	— .072	.083
— MREPOL	— .468	.198	.112	.165
— MBP2RD	— .274	— .230	.007	— .057
— MBPDNN	— .385	— .012	.060	.091
— MBPDNT	— .190	— .413	— .064	.039
— MAGOSS	— .415	— .023	.232	.199
MREL20	.647	— .027	.109	.132
— MBPLD3	— .351	— .121	.035	— .105
— MFLPRT	.011	— .140	— .159	.095
— MFLISK	— .209	.125	— .094	.178
MRAZGP	.083	— .070	— .103	— .082
MSCHIL	.216	— .018	.065	— .052
MSLINL	.153	— .291	— .052	— .184
MSASKL	.145	— .250	— .199	— .126
MRLMST	.140	— .289	.020	— .089
MBAU2O	.161	— .106	.020	.148
MPGVCN	.262	— .041	— .080	— .011
MPCDNS	.056	— .110	.013	.142
MPGHCR	.212	— .031	.032	.189
MPCDMN	.390	.080	— .066	.034
MBAP1O	.258	.028	.035	.083
MPGVPU	.386	.150	— .065	.093
MPCKRS	.031	— .062	— .108	.037
MPCALN	.480	— .263	— .055	— .096
MDSFDS	.228	— .130	— .005	— .039
MBAP1Z	.134	.111	— .067	.192
MDSETR	.258	.031	.156	— .142
— MRECOR	— .532	.209	.172	— .018
— MAGTUP	— .584	.076	— .091	.157
MKRPLH	.442	.334	.090	.210
— MAGONT	— .533	.102	— .004	.086
MFEBML	.451	.011	.167	.107
MDSEPK	.192	.098	.108	— .125
MKUDLL	.557	.040	— .071	— .098
MFLBOS	.030	— .061	.295	— .102
MFLPRD	.136	— .099	.208	— .031
MSAIFL	.198	— .311	— .044	— .150
MSLIZP	.136	— .022	.151	— .119
MRCNDL	.182	— .142	.075	— .142
MRAVTR	.203	— .187	— .013	— .167
MRLDTN	.106	— .218	— .052	— .305

Tabela 7. 3 (nastavak 2)

	1	2	3	4
MBFTAP	.545	-.135	-.185	.053
MBFTAN	.539	-.244	.031	-.076
— MAGKUS	-.582	.310	.020	.033
— MKLVOV	-.301	-.114	.099	-.083
MBAOKO	.277	.014	.086	.024
MBFTA2	.451	-.111	-.012	.211
— MRESTE	-.507	.033	-.042	-.119
MBFTAZ	.559	-.182	.080	-.049
MRESDN	.582	-.043	-.037	.009
MBFKRR	.428	-.187	.017	-.086
IKTOZ	.592	.046	.040	.124
BFKRN	.319	.124	-.031	.018

Tabela 7. 4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU KOORDINACIJE
RUKU

	1	2	3	4
MKAAML	.800	.369	.471	.044
— MKAVLR	-.882	-.108	.267	.372
MKAORE	.777	.204	-.270	.531
MKAZON	.649	-.728	.181	.128

7. 8. Koordinacija nogu

Za mjerenje hipotetskog faktora koordinacije nogu koji je izoliran u više navrata u istraživanjima Ismaila, Fleishmana i Cumbeeove odabrana su, na osnovu preliminarnog istraživanja (Viskić-Štalec, Horga, Metikoš, Gredelj, Marčelja i Hošek, 1973), četiri mjerna instrumenta: preskakivanje horizontalne vijače (PHV), ubacivanje lopti u kutije sjedeći (ULK), slalom nogama s dvije lopte (SNL) i vođenje pločica nogama oko valjka (VOV). U matrici interkorelacija ovih mjernih instrumenata (vidi tabelu 8.1) dobivene su pretežno osrednje korelacije. Najniža veza (vrlo niska korelacija) postoji između testa VOV i testa PHV, koji se u suštini dosta razlikuju. Kod vođenje pločica nogama oko valjka (VOV) se pretežno radi o kinestetičkoj i taktilnoj osjetljivosti — „finoj koordinaciji”, a kod preskakivanja horizontalne vijače (PHV) o koordinaciji čitavog tijela gdje značajno mjesto zauzima eksplozivna snaga.

Testovi hipotetskog faktora koordinacije nogu imaju substancijalne korelacije s testovima hipotetskih faktora brzinske koordinacije, koordinacije ruku, učenja novih motoričkih zadataka, koordinacije u ritmu, agilnosti, koordinacije trupa, reorganizacije stereotipa, eksplozivne snage i

brzine izvođenja alternativnih pokreta. Najviše korelacije dobivene su s testovima hipotetskog faktora koordinacije ruku i hipotetskog faktora brzinske koordinacije (brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka).

Kanoničkom korelacijskom analizom izolirana su četiri para linearnih funkcija koje stoje u značajnim vezama (vidi tabelu 8.2).

Na prvu kanoničku varijablu u prostoru hipotetskog faktora koordinacije nogu svi testovi imaju substancijalne projekcije. Ova kanonička varijabla objašnjava znatno najviše varijance u odnosu na ostale kanoničke varijable (vidi tabelu 8.4). Korelacija između aproksimacije prve glavne komponente Burtovom metodom sumacije i prve kanoničke varijable iznosi 0.984. Kako su projekcije svih testova (u nešto manjoj mjeri testa VOV) na prvu kanoničku varijablu visoke, može se opravdano smatrati da sva četiri testa imaju jedinstven predmet mjerenja.

U prostoru motorike prvu kanoničku varijablu definiraju gotovo isključivo testovi iz područja koordinacije. Osim njih, visoke projekcije na ovu varijablu imaju i neki testovi eksplozivne snage i brzine izvođenja alternativnih pokreta. Prva kanonička varijabla u prostoru motorike također iscrpljuje znatno najviše varijance u odnosu na ostale varijable. Dobijeni rezultati sugeriraju da su dimenzije koordinacije međusobno povezane i da postoji jedan osnovni mehanizam koji je zajednički za sve oblike koordiniranog motoričkog ponašanja (vidi tabelu 8.3).

Kanoničku dimenziju koja je odgovorna za visoku povezanost prvog para kanoničkih varijabli moguće je interpretirati kao efikasnost centralnih mehanizama regulacije kretanja i intenziteta ekscitacije. U svim mjernim instrumentima koji definiraju prvi par kanoničkih varijabli od osnovnog značaja je strukturiranje kretanja i brzina izvođenja motoričkih zadataka. Regulacija kretanja se odvija pretežno preko vanjskih regulacionih krugova, a u manjoj mjeri preko unutarnjih regulacionih krugova (kinestetička i taktilna osjetljivost).

Kanonička korelacija između drugog para varijabli je značajno niža od kanoničke korelacije prvog para varijabli (pad zajedničke varijance od 74.2% na svega 35.7%, vidi tabelu 8.2). U manjem skupu druga kanonička varijabla određena je testovima ubacivanje lopti u kutije (ULK) i vođenje pločica nogama oko valjka (VOV) na jednom polu i testom slalom nogama s dvije lopte (SNL) na drugom polu (vidi tabelu 8.4). U prostoru motorike druga kanonička varijabla definirana je testovima koji pripadaju području učenja novih motoričkih zadataka, koordinacije trupa i brzine pokreta (u istom smjeru s testovima ULK i VOV) na jednom polu, i testovima iz područja koordinacije ruku, reorganizacije stereotipa, brzinske koordinacije, eksplozivne snage, agilnosti i preciznosti ciljanjem na drugom polu (u istom smjeru s testom SNL, vidi

tabelu 8.3). Kanonička dimenzija koja je odgovorna za relaciju drugog para kanoničkih varijabli ukazuje, s jedne strane, na motoričku edukabilnost, a s druge strane na spretnost manipuliranja loptom (objektima), uz poseban zahtjev za brzinom izvođenja motoričkog zadatka (čini se da se prvenstveno radi o vještini stečenoj trenin- gom).

Treći par kanoničkih varijabli u većem skupu definiraju mjerni instrumenti hipotetskih prostora brzinske koordinacije, koordinacije trupa, statičke snage ruku, trupa i nogu, repetitivne snage ruku i trupa, reorganizacije stereotipa, agilnosti i eksplozivne snage (na jednom polu) i brzine pokreta, brzine frekvencije i koordinacije u ritmu (na drugom polu). U manjem skupu testovi PHV i ULK pripadaju jednom (u manjoj mjeri) i test VOV drugom polu (u znatnoj mjeri). Dominantan utjecaj na jednom polu imaju oni mjerni instrumenti koji ukazuju na reguliranu silu, tj. na prisustvo mehanizma za regulaciju energije (generalnu snagu), odnosno na ono što se u literaturi pojavljuje kao „izdržljivost“. Na drugom polu dominiraju instrumenti za procjenu jednod- stavne brzine pokreta. Kako se na ovom polu nalazi i dinamometrijski izmjerena sila, možda je najopravdanije govoriti o nereguliranoj maksimalnoj sili.

Četvrtu kanoničku varijablu u manjem skupu određuju testovi preskakivanje horizontalne vijače (PHV) i ubacivanje lopti u kutije (ULK), a u velikom skupu neki testovi koordinacije (učenje novih motoričkih zadataka, koordinacija trupa, koordinacija u ritmu i reorganizacija stereotipa gibanja, te po jedan test fleksibilnosti, preciznosti i statičke snage nogu. Obje kanoničke varijable su određene s vrlo malom vrijednošću varijance. Iako je kanonička povezanost značajna, teško je utvrditi o kojoj se kanoničkoj dimenziji radi. Po svojoj prilici radi se o nekom mehanizmu koji u sebi uključuje fleksibilnost i koordinaciju trupa na jednom polu, a spretnost rada donjih ekstremiteta na drugom polu. Izgleda da je vizualna specijalizacija neobično važna u izvođenju motoričkih zadataka ove vrste.

Tabela 8. 1

KORELACIJE VARIJABLI KOORDINACIJE NOGU

	MKLVVOV	MKLUK	MKLSNL	MKLPHV
MKLPHV	1.000	-.369	-.416	-.184
- MKLUK	-.369	1.000	.385	.486
- MKLSNL	-.416	.385	1.000	.250
- MKLVVOV	-.184	.486	.250	1.000

Tabela 8. 2

KANONIČKE KORELACIJE (C), KORJENOVI KANONIČKE JEDNADŽBE (C²), χ^2 ZA TESTIRANJE ZNAČAJNOSTI KANONIČKIH KORJENOVA (χ^2), STUPNJEVI SLOBODE (NDF) I ZNAČAJNOST KANONIČKIH KORJENOVA (P)

	C	C ²	χ^2	NDF	P
1	.8614	.742	1525.88	424	< .01
2	.5971	.357	663.47	315	< .01
3	.5298	.281	382.84	208	< .01
4	.4881	.238	173.17	103	< .01

Tabela 8. 3

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH VARIJABLI U PROSTORU MOTORIKE

	1	2	3	4
- MBKS3L	.603	.213	-.003	-.068
MBAU1O	-.351	-.042	.026	.001
- MKTPR	.421	-.214	-.275	.031
- MBKLIM	.616	-.028	.101	-.006
- MKUGRP	.497	-.051	.006	.023
MKAAML	-.628	-.238	-.069	.071
- MBKPOP	.413	-.152	-.321	-.170
- MBPDRD	.233	-.237	.143	-.075
- MBPLRD	.306	-.146	.217	-.048
- MBPDRN	.338	-.172	.226	-.077
- MKTKK3	.334	-.215	.015	-.359
MKRBUB	-.547	.106	-.158	-.003
MSLITS	-.200	-.109	.058	-.155
MRCZTS	-.074	.048	.085	.047
MBAU2Z	-.263	.047	-.001	.008
MKUPAL	-.447	.291	.128	.434
- MBKTVP	.475	.044	-.215	-.062
MBAP2Z	-.258	-.048	.162	-.116
MKRBNR	-.535	-.116	.008	-.155
MRASKR	-.288	.080	.288	-.099
MSCI45	-.341	.092	.146	.041
MSAVIS	-.106	.119	.180	.135
- MFE20V	.576	.244	-.227	-.127
MBAG1Z	-.206	-.027	.190	-.008
- MKAVLR	.722	.368	.126	.136
- MKTUBL	.678	-.135	-.016	.129
MFLPRK	-.168	.053	.058	.166
MFLCES	.040	.021	-.198	.324
MRABPT	-.234	.045	.027	-.048
MRLOX	-.403	.038	.072	.141
MRCZTL	-.100	.047	.055	.166
MSLIUZ	-.020	-.036	.115	.169
MSCINS	-.164	-.068	.240	.063
MBAU1Z	-.336	-.005	.130	-.041
- MKRPUK	.538	.149	.116	.072
MKUPLL	-.296	.137	.056	.240
MKRP3R	-.362	.149	-.165	.048

Tabela 8. 3 (nastavak 1)

	1	2	3	4
MDSELP	-.177	.051	-.058	-.002
MFELUL	-.305	-.036	.031	-.055
MDSFDP	-.189	-.111	.178	-.107
MKUPRN	-.472	.260	.151	.073
MDSSTS	-.078	.157	-.282	.038
MFLUPO	.111	-.133	-.115	-.147
MFLPRR	-.187	-.044	.031	.120
MSAIPR	-.143	.064	-.002	-.006
MSLITN	-.195	.170	.035	.108
MSCHIT	-.078	-.062	.178	.090
MRLDCT	-.180	.002	.175	.101
MRCDDT	-.335	-.083	.075	.104
MBKPIS	.588	-.156	-.012	-.064
MBAP2O	-.279	.098	-.096	.084
MFEDM	-.555	-.063	.107	.108
MBKRLP	.600	.170	-.055	-.080
MKAORE	-.617	-.170	-.111	-.063
MREPOL	.565	-.037	-.348	.013
MBP2RD	.265	-.088	.261	-.182
MBPDNN	.330	.025	.072	-.085
MBPDNT	.248	-.189	.212	-.097
MAGOSS	.534	.079	-.188	-.055
MREL20	-.505	-.249	-.114	.099
MBPLD3	.375	-.117	.164	.018
MFLPRT	.133	-.160	.008	-.145
MFLISK	.248	-.115	-.137	-.024
MRAZGP	-.235	.113	.282	.030
MSCHIL	-.176	-.119	.016	.143
MSLINL	-.143	.001	.249	.082
MSASKL	-.237	-.013	.354	-.053
MRLMST	-.157	-.088	.019	.178
MBAU2O	-.240	.160	.062	.011
MPGUCN	-.263	-.009	-.120	-.152
MPCDHS	-.135	.042	-.041	.037
MPGHCR	-.253	-.084	-.112	.208
MPCDMN	-.372	-.011	-.075	-.014
MBAP1O	-.334	.140	-.049	.129
MPGVPU	-.363	.047	-.050	-.104
MPCKRS	-.112	.016	-.031	-.057
MPCALN	-.374	-.207	.205	-.132
MDSPPS	-.255	.159	-.095	-.024
MBAP1Z	-.218	.061	-.050	.118
MDSETR	-.264	.054	-.065	-.014
MRECOR	.425	.130	.033	.201
MAGTUP	.486	.201	-.023	-.019
MKRPLH	-.379	.154	-.230	.064
MAGONT	.576	-.040	-.146	.028
MFEBML	-.419	-.064	-.134	.099
MDSEPK	-.243	-.062	.047	.189
MKUDLL	-.484	-.142	.003	-.043
MFLBOS	.012	.085	-.175	.182
MFLPRD	-.163	.032	-.015	.161
MSAIFL	-.100	-.071	.116	-.008
MSLIZP	-.169	.074	.062	.034
MRCNDL	-.222	.045	.245	.169
MRAVTR	-.173	.003	.153	.117
MRLDTN	-.192	.068	.137	.120

Tabela 8. 3 (nastavak 2)

	1	2	3	4
MBFTAP	-.502	-.072	-.022	.129
MKAZON	-.486	-.230	.049	-.030
MBFTAN	-.591	.024	-.015	-.028
MAGKUS	.527	.188	-.301	.099
MBAOKO	-.356	.108	-.072	.178
MBFTA2	-.413	.057	.033	.081
MRESTE	.522	.014	-.076	-.058
MBFTAZ	-.558	-.110	.034	.029
MRESDN	-.555	-.039	.043	.122
MBFKRR	-.403	-.038	.153	-.117
MKTOZ	.563	.040	-.213	.026
MBFKRN	-.424	.182	-.213	.026

Tabela 8. 4

KORELACIJE KANONIČKIH I ORIGINALNIH
VARIJABLI U PROSTORU KOORDINACIJE
NOGU

	1	2	3	4
MKLPHV	-.720	.106	.324	.605
MKLULK	.682	-.551	-.229	.422
MKLSNL	.856	.469	.099	.195
MKLVOV	.500	-.533	.683	.019

8. ZAKLJUČAK

Osnovna svrha provedenog istraživanja bila je analiza koordinacijskog prostora u sklopu cjelokupnog prostora motorike. Na osnovu rezultata domaćih i stranih istraživanja, te na osnovu provedenih preliminarnih istraživanja postavljena je hipoteza o egzistenciji osam faktora koordinacije: reorganizacija stereotipa gibanja, brzina učenja novih motoričkih zadataka, brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, koordinacija u ritmu, agilnost, koordinacija trupa, koordinacija ruku i koordinacija nogu.

Primijenjena je baterija od 37 mjernih instrumenata, koji pokrivaju prostor navedenih hipotetskih faktora koordinacije. Osim toga, primijenjena je baterija od 73 mjerna instrumenta za procjenu preostalih hipotetskih faktora motorike, što znači da broj primijenjenih instrumenata iznosi sveukupno 110, te je na taj način bio obuhvaćen cjelokupni motorički prostor.

Uzorak ispitanika sačinjavala su 693 ispitanika muškog spola, starih između 19 i 27 godina, dobrog zdravstvenog statusa, bez oštećenja lokomotornog sistema, čiji kvocijent inteligencije nije bio niži od 70.

U obradi podataka primijenjen je jedan, za ovu oblast antropologije, nov postupak. Utvrde-

ne su kanoničke veze, pomoću kanoničke korelacione analize H. Hotellinga, između svakog subprostora koordinacije i preostalog prostora motorike (uključujući i sve ostale subprostore koordinacije, naravno bez onog dijela koordinacije koji je bio predmet analize).

Rezultati provedenih kanoničkih analiza ukazuju na postojanje generalnog faktora koordinacije. Na taj način neosporno je dokazana jedinstvenost cjelokupnog prostora koordinacije. Osim toga, dobiveni rezultati pokazuju da su varijable koordinacije najviše povezane s onim motoričkim zadacima, koji su složeni u informacijskom smislu i onim zadacima u kojima uspjeh većim dijelom zavisi od aktivnosti centralnih regulativnih mehanizama intenziteta ekscitacije. Za uspješno izvođenje kompleksnog motoričkog zadatka, prema tome, bitna je brza i efikasna prerada motoričkih informacija i brza i efikasna realizacija motoričkog zadatka, uz naglašeno sudjelovanje eksplozivne snage u svim fazama izvođenja zadatka.

Interpretaciju preostalih parova kanoničkih varijabli, nakon parcijalizacije prvih parova, potrebno je uzeti sa stanovitom rezervom. Činjenica je da kanonička korelacijska analiza, i pored nekih nesumnjivih prednosti pred ostalim analizama, ostavlja autoru preveliku slobodu interpretacije, pa time i određeni stupanj pogreške. Tek će komparacija rezultata većeg broja istraživanja sličnog tipa garantirati realnu opstojnost dobijenih latentnih dimenzija.

9. LITERATURA

1. Anohin, P. K.: Filozofski smysl kibernetičeskikh zakonomernostej (kibernetičeskie aspekty v izučeni raboty mozga). Nauka, Moskva, 1970.
2. Bernštejn, N. A.: O postrojenii dviženij. Medgiz, Moskva, 1947.
3. Cooley, W. W., and P. R. Lohnes: Multivariate data analysis. John Wiley. New York, 1971.
4. Crockett, D., H. Klonoff, and J. Bjerring: Factor analysis of neuropsychological tests. *Perceptual and Motor Skills*, 1969, Vol. 29, No. 3, pp. 791 — 802.
5. Cumbee, F. Z., M. Meyer, and G. Peterson: Factorial analysis of motor coordination variables for third and fourth grade girls. *Research Quarterly*, 1957, Vol. 28, pp. 100 — 108.
6. Cumbee, F. Z.: A factorial analysis of motor coordination. *Research Quarterly*, 1954, Vol. 25, No. 4, pp. 412 — 428.
7. Chaidze, L. V.: Ob upravljeni dviženijami čeloveka. Fiskultura i sport. Moskva, 1970.
8. Fiener, L. N.: Upravljenie koordinacij dviženija. Nauka, Moskva, 1974.
9. Gredelj, M., A. Hošek, N. Viskić-Štalec, S. Horga, D. Metikoš i D. Marčelja: Metrijske karakteristike testova namijenjenih za procjenu faktora reorganizacije stereotipa gibanja. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 29 — 36.
10. Hilsendeger, D. R., M. H. Strow, and K. J. Ackerman: Comparison of speed, strength, and agility exercises in the development of agility. *Research Quarterly*, 1969, Vol. 40, No. 1, pp. 71 — 75.
11. Horga, S., D. Metikoš, N. Viskić-Štalec, A. Hošek, M. Gredelj i D. Marčelja: Metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora koordinacije ruku. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 13 — 20.
12. Hošek, A., S. Horga, N. Viskić-Štalec, D. Metikoš, M. Gredelj i D. Marčelja: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora koordinacije u ritmu. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 37 — 44.
13. Ismail, A. H., J. Kane, and D. R. Kirkendall: Relationships among intellectual and nonintellectual variables. *Research Quarterly*, 1969, Vol. 40, No. 1, pp. 83 — 92.
14. Kirkendall, D. R., and J. J. Gruber: Canonical relationships between the motor and intellectual achievement domains in culturally deprived high school pupils. *Research Quarterly*, 1970, Vol. 41, No. 4, pp. 496 — 502.
15. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Sturm, Đ. Radojević i N. Viskić-Štalec: Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu. Beograd, 1975.
16. Larson, L. A.: A factor analysis of motor ability variables and tests, with tests for college men. *Research Quarterly*, 1941, Vol. 12, No. 3, pp. 499 — 517.
17. Marčelja, D., A. Hošek, N. Viskić-Štalec, S. Horga, M. Gredelj i D. Metikoš: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora koordinacije tijela. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 5 — 11.
18. McCloy, C. H.: A preliminary study of factors in motor educability. *Research Quarterly*, 1940, Vol. 11, No. 2, pp. 28 — 39.
19. McCraw, L. W.: A factor analysis of motor learning. *Research Quarterly*, 1949, Vol. 20, No. 3, pp. 316 — 335.
20. Metikoš, D. i A. Hošek: Faktorska struktura nekih testova koordinacije. *Kineziologija*, 1972, Vol. 2, br. 1, str. 43 — 50.
21. Metikoš, D., A. Hošek, S. Horga, N. Viskić-Štalec, M. Gredelj i D. Marčelja: Metrijske karakteristike testova za procjenu hipotetskog faktora koordinacije definiranog kao sposobnost brzog i točnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka. *Kineziologija*, 1974, Vol. 4, br. 1, str. 41 — 47.
22. Momirović, K., N. Viskić, S. Horga, R. Bujanović, B. Wolf i M. Mejovšek: Faktorska struktura nekih testova motorike. *Fizička kultura*, 1970, br. 5 — 6, str. 37 — 42.
23. Sarkisjan, D. A.: O nekotoryh mehanizmah upravljenja dviženiem. (U Funkcionalnie modeli bioloških sistem). A. N. Armjanskoj SSR. Erevan, 1972.
24. Viskić-Štalec, N.: Image analiza sistema za strukturiranje kretanja kod 17-godišnjih učenica srednjih škola. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 1, str. 15 — 25.
25. Viskić-Štalec, N.: Relacije dimenzija regulacije kretanja s morfološkim i nekim dimenzijama energetske regulacije. Magistarski rad, Zagreb, 1974.
26. Viskić-Štalec, N., S. Horga, D. Metikoš, M. Gredelj, D. Marčelja i A. Hošek: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora koordinacije nogu. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 21 — 27.