

VEST ALEŠ

Fakulteta za telesno kulturo v Ljubljani

Izvorni znanstveni članak

UDK 796.012.21:378.679.6

Priljubeno 1. 2. 1984.

STRUKTURA KOORDINACIJE POZITIVNO SELEKCIONIRANIH OSEB

120

/ motorika / koordinacija / testovi, metrijske karakteristike / / studenti kadrovske škole /

Istraživanje je pokazalo da struktura koordinacije pozitivno selekcioniranih ljudi bitno ne odstopa od strukture koordinacije neselekcioniranih uzoraka. Istovremeno se pokazalo, da kod selekcioniranih uzoraka možemo očekivati daljnju diferenciju latentnih dimenzija dobivenih kod istraživanja na neselekcioniranoj populaciji.

1. PROBLEM

Nedvomno je klasificiranje kvantitativno opredeljenih kategorij ena osnovnih nalog, ki jih mora rešiti vsaka znanost, če želi utemeljiti zakonitosti na svojem področju. S temi problemi se srečuje tudi kineziološka znanost, ko skuša s pomočjo kvantitativnih metod ugotoviti strukturo motoričnega prostora.

Področje koordinacije je gotovo najkompleksnejši segment tega prostora in je kljub naporom raziskovalcev še vedno skrivnost. O koordinaciji obstaja sicer veliko informacij, vendar je med njimi malo kongruentnih in dobijenih na osnovah, ki jim dajejo znanstveno vrednost.

Poleg tega je raziskovanje in odkrivanje mehanizmov, ki regulirajo hotena gibanja, dodatno otežano vsled povezanosti primarnih dimenzij koordinacije z ostalimi motoričnimi sposobnostmi, hitrostjo, ravnotežjem, različnimi tipi eksplozivne in repetitivne moči.

V zadnjem desetletju je bilo opravljenih nekaj pomembnih raziskav, ki so osvetlile strukturo in dimenzionalnost prostora koordinacije, niso pa še dale končnega odgovora.

Poglobljene študije opravljene na šolski populaciji, adolescentnih in odraslih so bile opravljene na vzorcih vzetihi z motorično neselekcioniranih populacij, za katere lahko predpostavljamo normalno distribucijo primarnih koordinacijskih dimenzij. Izhajajoč iz te predpostavke pa ostaja odprto vprašanje kakšna je struktura koordinacije selekcionirane populacije in sicer populacije, za katero predpostavljamo, da je koordinacijsko superionejša.

Pričujoča raziskava je meteorološko in semantično vezana na raziskave, ki so jih po letu 1970. opravili na FFK v Zagrebu in FTK v Ljubljani.

Metikoš in Hoškova sta (1972) na vzorcu 61 študentov telesne vzgoje in z uporabo 28 testov raziskovala strukturo koordinacijskih sposobnosti.

Rezultati so pokazali, da obstaja najmanj šest dimenzij koordinacije, ki sta jih poimenovala kot: koordinacija gibov celega telesa, koordinacija rok, hitrost učenja kompleksnih motoričnih nalog, reorganizacija motoričnih stereotipov, koordinacija v ritmu in hitro izvajanje kompleksnih motoričnih nalog.

N. Viskič-Štalec (1972) je z image analizo na vzorcu 17-letnih deklet izolirala štiri faktorje, ki jih je poimenovala: sposobnost izvajanja kompleksnih gibalnih nalog, sposobnost reguliranja tonusa pri dinamičnih gibalnih nalogah, sposobnost reguliranja splošnih toničnih reakcij in sposobnost hitrega izvajanja kompleksnih gibalnih nalog.

A. Hošek-Momirovič je (1975) na vzorcu 683 merjenec opravila analizo strukture latentnih dimenzij koordinacije. Izolirala je šest faktorjev in jih interpretirala kot:

- faktor, ki je odgovoren za oblikovanje in izvedbo izrazito kompleksnih in dokončno oblikovanih motoričnih programov,
- faktor, ki je odgovoren za usklajeno delovanje kortikalnih in subkortikalnih mehanizmov odgovornih za hitro oblikovanje podprogramov vključenih v glavne programe,
- faktor, odgovoren za usklajeno delovanje kortikalnih in subkortikalnih mehanizmov,
- faktor, odgovoren za realizacijo ritmičnih struktur,
- faktor, poimenovan kot timing,
- faktor, odgovoren za koordinirano delovanje distalnih delov spodnjih ekstremitet.

A. Hošek-Momirovič je (1978) s faktorizacijo 37 testov na 200 merjencih izolirala šest latentnih dimenzij koordinacije in jih poimenovala kot: motorično edukabilnost, koordinacijo v ritmu, agilnost, koordinacijo trupa, koordinacijo nog in timing.

J. Strel in D. Novak sta (1980) na vzorcu 200 učencev z uporabo 37 testov interpretirala pet latentnih dimenzij koordinacije kot: sposobnost hitrega izvajanja sestavljenih motoričnih struktur, sposobnost realizacije ritmičnih struktur, sposobnost koordinacije rok, sposobnost koordinacije nog, sposobnost za sočasno izvajanje motoričnih struktur z rokami in nogami.

J. Strel je (1981) na vzorcu 200 učencev in uporabo 35 testov interpretiral osem latentnih dimenzij koordinacije:

- koordinacijo gibanja vsega telesa,
- realizacija ritmičnih gibalnih struktur,
- sposobnost za koordinirano gibanje z rokami,

- sposobnost za koordinirano gibanje z nogami,
- sposobnost sočasnega izvajanja motoričnih struktur z zgornjimi in spodnjimi ekstremitetami,
- sposobnost timinga,
- sposobnost za hitro izvajanje sestavljenih motoričnih struktur,
- motorična informiranost,

Na osnovi navedenega predmeta in problema raziskave je mogoče eksplicitno opredeliti naslednje ciljeve raziskave:

- 1) ugotoviti veljavnost (znesljivost) merilnih postopkov-testov, ki so bili uporabljeni na merjenem vzorcu,
- 2) ugotoviti latentno strukturo prostora koordinacije na motorično selekcioniranem vzorcu.

2. Metode

2.1 Vzorec merilnih instrumentov

Vzorec merilnih instrumentov s katerimi smo odkrivali strukturo latentnih dimenzij koordinacije je bil sestavljen iz 35 testov izbranih iz baterije testov, ki so jih skonstruirali: K. Momirovič, A. Hošek-Momirovič, M. Gredelj, D. Metikoš, J. Šturm, N. Viskič-Štalc in drugi. To so testi za katere je značilna večitemska kompozitna sestava.

Vzorec testov je urejen skladno z osmimi hipotetičnimi faktorji koordinacije in sicer:

1. Globalna koordinacija MGK

- spretnost s palico — MGK SPP
- paralelna bradlja — MGK PBB
- jemanje in metanje žog — MGK JMZ
- spretnost v zraku — MGK SZZ

2. Hitrost izvajanja kompleksnih motoričnih nalog-MHK

- preskakovanje in podplazenje okvirjev — MHK PIP
- vznenanje in spuščanje po klopi in lestvah — MHK PIS
- slalom s tremi žogami — MHK S3Z
- rušenje žogic in medicink — MHK RZM
- tek, valjanje, plezanje — MHK TVP
- podiranje žoga s palico — MHK PZP.

3. Koordinacija gibanja z rokami — MKA

- amortizacija žoge — MKA AMZ
- vođenje žoge z loparjem — MKA OZL
- žongliranje z vžigalicami — MKA ZON

4. Koordinacija gibanja z nogami — MKL

- preskok horizontalne kolebnice — MKL PHV
- metanje žoge v škatle iz seda — MKL MZS
- slalom z nogami z dvema žogama — MKL SNZ
- vođenje ploščic okoli valja — MKL VOV

5. Hitrost učenja novih motoričnih nalog — MKU

- preskakovanje palice — MKU PRP
- krčenje in iztegovanje — MKU KRI
- preskakovanje noge — MKU PRN
- dvigovanje žoge s tolčenjem — MKU DZT

6. Koordinacija gibanja v ritmu — MKR

- udarjanje po horizontalnih ploščah — MKR UHP
- udarjanje po ploščah v treh ravninah — MKR P3R
- bobnanje z rokama — MKR BOB
- poskoki v krogu — MKR PUK
- bobnanje z rokami in nogami — MKR MNR

7. Reorganizacija gibalnih stereotipov — MRE

- poligon nazaj — MRE PON
- tek po stopnicah nazaj — MRE STO
- risanje z obema rokama — MRE ROR
- odbijanje žoge s pestjo — MRE UZP
- razlika med skokom v daljavo naprej in nazaj — M NOVA

8. Agilnost — MAG

- koraki v stran — MAG KUS
- osmica s prepogibanjem — MAG OSS
- spretnost na tleh — MAG SNT

Motoričen opis izvajanja testov je v raziskavi:

»Zanesljivost motoričnih testov«, J. Šturm, Ljubljana, 1977.

2.2 Vzorec merjencev

Vzorec merjencev je zajel 100 oseb moškega spola, študentov I., II. in III. letnika Fakultete za telesno kulturo v Ljubljani v študijskem letu 1975/76. Že sama opredelitev vzorca govori, da so bile vse testirane osebe klinično zdrave, brez poškodb lokomotornega aparata in morfoloških aberacij. Upravičerno lahko domnevamo, da je šlo za koordinacijsko superioren vzorec, saj so bili vsi merjenci predhodno selekcionirani na sprejemnih izpitih z naslednjimi testi:

- tek na 100 m,
- tek na 1500 m,
- zgibe na drogu,
- skok v daljino z mesta,
- preizkus plavanja na 50 m (prsni ali prosti slog),
- parter: premet vstran, stoja — preval naprej,
- drog: vzmik, podmetni seskok,
- podajanje žoge z rokami na razdalji 15—20 m,
- odbijanje žoge nad glavo v parih — prstna tehnika,
- vođenje žoge, met na koš iz skoka,
- poigravanje z žogo s pomočjo nog in glave.

2.3 Organizacija in potek meritev

Meritve so bile izvedene med 15. 11. 1975 in 18. 01. 1976 v prostorih Fakultete za telesno kulturo v Ljubljani. Potekale so v optimalnih pogojih. Vodili so jih asistenti na FTK, v vlogi merilcev pa so sodelovali študenti IV. letnika FTK.

2.4 Metode obdelave podatkov

Podatki so bili obdelani v računskem centru Kineziološkega inštituta na Fakultetu za fizičko kulturo v Zagrebu. Uporabljen je bil program MORPHOTAX avtorjev L. Szirovicza, M. Gredlja, K. Momiroviča. Izvedeni so bili naslednji postopki:

- izračunana je bila matrika interkorelacij koordinacijskih variijabel;
- izračunana je bila diagonalna matrika uniknih komponent koordinacijskih variijabel;
- izračunana je bila matrika kovarianc koordinacijskih variijabel v antimage obliki;
- izračunana je bila zgornja meja reprezentativnosti;
- na osnovi Hotellingove metode za odrejanje glavnih komponent so bile izračunane lastne vrednosti interkorelacij. Upoštevan je bil Kaiser-Gutmanov kriterij $\lambda > 1$;
- izračunana je bila matrika glavnih osi v kateri so ortogonalne projekcije koordinacijskih variabel na faktorje;
- glavne komponente so bile nato zarotirane v orthoblique poševnokotno pozicijo;
- izračunana je bila matrika sklopa v kateri so koeficienti paralelnih projekcij koordinacijskih variijabel na orthoblique faktorje;
- izračunana je bila matrika strukture v kateri so koeficienti pravokotnih projekcij koordinacijskih variijabel na orthoblique faktorje;
- izračunana je bila matrika korelacij med orthoblique faktorji.

3. Interpretacija

3.1 Glavne osi

Ekstrakcija glavnih osi je dala po Guttman-Kaiserjevem kriteriju enajst karakterističnih korenov. Glede na to, da je po PB kriteriju pojasnjeno 47,32% skupne variance že po sedmem karakterističnem korenu, lahko upravičeno sklepamo na hiperprodukcijo glavnih osi.

Prva glavna os pojasnjuje 17,5% variance. Več kot polovica spremljivk ima na to os najvišje projekcije, šest tesov pa nekoliko nižje. Za devet testov lahko rečemo, da imajo nizke projekcije. Na podlagi te ugotovitve prvo glavno os ne moremo označiti kot zelo dobro aproksimacijo generalnega faktorja koordinacije. Med testi, ki imajo na prvo glavno os največje projekcije zasledimo teste za katere je značilna pripadnost različnim hipotetičnim faktorjem.

Najvišje projekcije imajo testi katerih glavne značilnosti so: hitrost strukturiranja motoričnih programov, hitrost lokomotornih gibanj, koordinacije gibanja v ritmu, koordinacije spodnjih ekstremitet in pa testi, ki zahtevajo celovito reševanje koordinacijskih problemov.

Druga glavna os pojasnjuje 7% variance. Pojasnjuje jo v glavnem testne variable, ki pripadajo hipotetični koordinacijski dimenziji, sposobnosti realizacije motoričnih struktur v ritmu. Poleg teh variabel, ki so vse na istem polu imamo kot saliente na nasprotnem polu še dve variabli, ki pripadata hipotetičnim koordinacijskim dimenzijama agilnost in sposobnost reorganiziranja motoričnih stereotipov. Ti dve variabli sta tudi v močni medsebojni povezavi. Glede na bipolarnost te druge osi lahko upravičeno trdimo, da diferencira merjence, ki so uspešni v izvajanju ritmičnih motoričnih struktur od tistih, ki so agilni in uspešni v izvajanju nenavadnih motoričnih struktur.

Tretja glavna os pojasnjuje skoraj 7% variance in ima biopolaren značaj. Na enem polu so spremljivke, ki opredeljujejo subjekte, ki so boljši v dimenziji, hipotetično opredeljeni kot sposobnost reorganizacije motoričnih stereotipov. Na drugem pa so spremljivke, ki sicer pripadajo različnim hipotetičnim koordinacijskim dimenzijama kot so agilnost, koordinacija z rokami, hitrost učenja motoričnih nalog in globalna koordinacija, vendar imajo vse variable skupno značilnost, da je uspešnost v testih odvisna od uspešnega manipuliranja z ekstremitetami.

Četrta glavna os pojasnjuje 5,5% variance in je bipolarna. Na enem polu so hipotetične dimenzije koordinacije rok in nog, dočim sta na drugem polu dimenzija sposobnosti realizacije ritmičnih struktur in reorganizacije motoričnih stereotipov. Zanimivost bipolarnosti te osi je o topološkem sovpadanju variabel, ki jo definirajo. Vsi testi razen enega slonijo na sočasnem gibanju rok in le eden je odvisen od lokomocije nog. Za vse teste je značilna velika zahtevnost in natančnost kontrole gibanja distalnih delov ekstremitet. Vzrok bipolarnosti te glavne osi je verjetno skrit v tem, da je za uspešno reševanje motoričnih nalog na pozitivnem polu te osi odločilna pravilna anticipacija gibalnih dejanj.

Peta glavna os pojasnjuje 5% variance in je bipolarna. Na enem polu so variable za katere je značilna reorganizacija motoričnih stereotipov ekstremitet, dočim sta na nasprotnem polu variabli, ki opredeljujeta koordinacijo celega telesa povezano s hitrostjo gibanja.

Šesta glavna os, ki pojasnjuje še 4,6% variance je bipolarna. Njena bipolarnost je očitna in diferencira subjekte na tiste, ki so sposobni hitrega učenja koordinacijskih gibalnih nalog od tistih, katerih oblika je agilnost pri izvajanju motoričnih nalog.

Sedma glavna os pojasnjuje 4,1% variance. Tudi ta os je bipolarna in združuje na enem polu variable za katere je značilna hitra koordinacija celega telesa na določeno stopnjo anticipacije gibalnega programa. Na drugem polu je variabla, katere značilnost je, da zahteva od subjektov motorično lokomocijo distalnih delov spodnjih ekstremitet.

Osma glavna os pojasnjuje 3,6% variance. Tudi ta os je bipolarna. Na eni strani imamo test, ki zahteva koordinacijo gibanja celega telesa, na drugi strani pa sta variabli za kateri je značilno, da zahtevata zaradi spremembe smeri gibanja in pospeševanja dobro razvito sposobnost priklapljanja iz ene vrste kontrakcije v drugo.

Deveta os pojasnjuje še 3,3% variance. Bipolarnost te variable je zaznavna, vendar so projekcije salientov dokaj nizke, poleg tega si bipolarnosti ne moramo logično razložiti. Tudi salienti imajo na tej osi svoje najnižje projekcije. Očitno gre za rezidualno os fomirano iz ostankov različnih testov. Smatramo, da iz navedenih vzrokov ni interpretabilna.

Deseto os pojasnjuje 3,2% variance in je njena bipolarnost očitna, dočim je smisel te bipolarnosti manj očitna in gre tudi pri tej osi za rezidualno varianco motoričnih nalog, pri katerih je del variance odvisen od serialnega procesiranja.

Enajsto os pojasnjuje še 3,1% variance. Tudi ta os je bipolarna in je na eni strani test za katerega je značilna reorganizacija motoričnega stereotipa, na drugem polu pa so motorične naloge katerih značilnost je motorično manipuliranje z distalnimi deli ekstremitet. Pri tem gre za manipuliranje s predmeti na sočasno adaptacijo kinetičnih programov.

Tabela 1

MERE REPREZENTATIVNOSTI

Koeficient maksimalne reprezentativnosti je	.994
Koeficient minimalne reprezentativnosti je	.858

Tabela 2

VEKTOR UNIKVITET

MGK SPP	.52
MHK PIP	.55
MKR UHP	.49
MAG JUS	.60
MHK PIS	.27
MKR P3R	.33
MRE PON	.36
MKU PRP	.53
MKR BOB	.38
MKL PHV	.57
MAG OSS	.48
MAG SNT	.49
MHK S3Z	.64
MGK PBB	.53
MHK RZM	.56
MKA AMZ	.63
MKU KRI	.49
MKR MNR	.62
MHK TVP	.54
MKA VZR	.63
MGK JMZ	.55
MNOVA	.65
MKL MZS	.50
MKU PRN	.49
MKR PVK	.33
MKL SNZ	.48
MKA OZL	.59
MHK PZP	.72
MKA ZON	.61
MRE OZP	.58
MRE ROR	.60
MKU DZT	.59
MRE STO	.53
MGK SZZ	.51
MKL VOV	.54

SUM OF SMC = 16,56184
PERCENTAGE OF COMMON VARIANCE = 47.32

Tabela 3

LASTNE VREDNOSTI I KOMUNALITETE (HOTELLING)

I.	LAMBDA	komulacija
1	6.177	.176
2	2.497	.247
3	2.434	.317
4	1.954	.373
5	1.776	.424
6	1.626	.470
7	1.457	.512 — (PB)
8	1.288	.548
9	1.166	.582
10	1.142	.614
11	1.104	.646 — zadnja lastna vrednost

KOMUNALITETE

MGK SPP	.79	MHK TVP	.69
MMK PIP	.65	MKA VZR	.59
MKR UMP	.69	MGK JMZ	.50
MAG KVS	.62	MNOVA	.60
MHK PIS	.76	MKL MZ	.78
MKR P3R	.81	MKU PRN	.70
MRE PON	.78	MKR PVK	.81
MKU PRP	.56	MKL SNZ	.65
MKR BNB	.72	MKA OZL	.61
MKL PHV	.58	MHK PZP	.51
MAG OSS	.77	MKA ZON	.46
MAG SNT	.70	MRE OZP	.48
MHK S3Z	.61	MRE ROR	.61
MGK PBB	.62	MKU DZT	.71
MHK RZM	.51	MRE STO	.73
MKA AMZ	.61	MGK SZZ	.50
MKU KRI	.77	MKL VOV	.62
MKR MNR	.54		

4.2 Orthoblique faktorji

Posebno težavo je pri interpretaciji vsekakor povzročalo dejstvo, da imamo opravka s selekcioniranim vzorcem in so nekateri testi zaradi pridobljenih znanj v celoti izgubili svojo pripadnost hipotetični strukturi koordinacije ter jih moramo obravnavati iz povsem drugega zornega kota.

Dodatni razlog težav tiči o očitni iperfaktorizaciji na podlagi GK kriterija.

Na to nas navaja tudi dejstvo, da so avtorji, ki so pri nas z isto ali pa zelo slično baterijo testov raziskovali prostor koordinacije dobili največ do osem interpretabilnih faktorjev, poimenovanih za primarne dimenzije koordinacije.

Podlaga interpretacije sta bili matriki sklopa in strukture orthoblique faktorjev in pa matrika korelacij med faktorji.

Tabela 4

GLAVNE OSI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MGK SPP	.25	.15	(.473)	.142	.119	—(.32)	.18	—(.42)	(.34)	—02	.15
MHK PIP	(.39)	.28	.286	.018	.210	.04	—(.52)	—05	—08	.09	—11
MKR UHP	—(.38)	(.47)	.100	—(.393)	.111	—	.11	—01	.12	—12	—14
MAG KVS	(.35)	.23	.191	—246	.129	.06	—08	(.48)	.27	—05	.15
MHK PIS	(.74)	.27	—033	.223	.052	—	.15	—03	.09	.08	—24
MRK P3R	—(.49)	(.57)	.111	—242	—020	.21	—07	.25	—04	.01	—24
MRE PON	(.47)	(.41)	—(.447)	.152	—255	—	.19	—11	.21	.04	.16
MKU PRP	—(.39)	.18	—(.370)	.265	.142	.25	.05	—16	.19	—06	—15
MKR BOB	—(.50)	(.41)	.017	—(.416)	—165	.12	—00	.16	.20	.04	.18
MKL PHV	—(.39)	.11	—(.379)	.285	—075	.33	.15	.19	—14	.02	.10
MAG OSS	.190	—20	(.605)	.135	.138	(.49)	.08	—03	.15	—20	—03
MAG SNT	(.45)	(.39)	—191	.033	—270	.12	—11	—24	—(.33)	—07	—17
MHK S3Z	.29	—21	(.328)	.022	(.430)	.05	—19	.26	—19	.19	.15
						—	.16	.14	.19	—14	—05
MHK RZM	(.57)	.24	—172	—119	.014	.19	—07	—16	.05	—05	.12
MKA AMZ	—(.35)	.08	.241	(.504)	—114	.06	—16	—18	—12	.23	.15
MKU KRI	.27	.24	—(.358)	.142	.283	—(.46)	—(.33)	—03	.22	—22	.06
MKR MNR	—(.44)	(.43)	(.031)	.049	.151	—02	.10	—10	.00	—23	.26
MHK TVP	(.44)	.29	.034	.226	—123	.22	—16	.10	.25	(.45)	.00
MKA VZR	.20	—05	—258	(.337)	.053	(.34)	—15	—(.35)	—(.32)	.08	—06
MGK JMZ	(.571)	.18	.059	—160	.032	.11	.23	.02	—16	—07	.13
MNOVA	—037	.02	.443	.181	(.338)	.02	—06	(.44)	.25	.06	—03
MKL MZS	(.358)	.27	—158	.193	—079	.16	(.56)	.14	.14	.05	(.37)
MKU PRN	—(.471)	—01	—(.426)	.160	.230	(.19)	—13	—00	(.30)	—28	.01
MKR PVK	(.563)	—64	—167	.086	—075	.06	—16	.01	—15	—(.35)	.26
MKL SNZ	(.464)	.03	.184	—(.366)	.259	(.35)	—05	—11	—25	.10	—01
MKA OZL	—306	—03	—(338)	.162	(.546)	.19	.20	.11	—03	.08	—09
MHK PZP	.271	—05	—205	—228	—249	.06	—29	—01	.06	.14	(.42)
MKA ZON	—(450)	.02	.042	(.348)	.059	—05	—29	.03	.03	.15	.18
MRE OZP	—(.393)	.17	(.326)	.256	.211	—18	—12	—04	—19	.05	—01
MRE ROR	.294	—22	—070	(.452)	—(427)	.14	.04	—16	—17	—06	.09
MKU DZT	—173	.30	.272	.270	.081	(.42)	—28	.06	—15	—(.38)	.22
MRE STO	(.499)	.244	—05	.106	—(.301)	.09	.06	.14	.08	—(.34)	(.41)
MGK SZZ	(.511)	—01	.142	.148	.216	.21	—05	—08	.20	.12	—06
MKL VOV	(.53)	.28	—026	.103	.234	.09	(.32)	—12	—08	.24	.01

Prva dimenzija ni posebno močno definirana s poševno-kotnimi projekcijami testov, bolje je saturirana s pravokotnimi projekcijami testov. Poleg tega so tudi korelacije z ostalimi testi nizke, tako, da ne moremo govoriti o latentni dimenziji, ki bi kazala značilnost generalnega faktorja koordinacije.

Za štiri teste, ki definirajo to dimenzijo je značilno, da je rezultat ocenjen s časom, peti test pa je razlika rezultatov. Čeprav pripadajo testi različnim hipotetičnim dimenzijam koordinacije imajo skupen lokomotorni značaj motoričnih nalog, ki se kaže v transformiranju gibanja v vzratni smeri ne glede na kompliciranost vsebine testne naloge. S tega stališča je izolirana latentna dimenzija najbližje opredeljeni faktorja »reorganizacije motoričnih stereotipov«.

Drugo dimenzijo najmočneje definirajo testi, katerih motorične naloge so bile konstruirane za ugotavljanje sposobnosti realizacije ritmičnih struktur. V vlogi salientov se pojavljajo še testi, ki pripadajo različnim hi-

potetičnim dimenzijam koordinacije, dvomljiva pa je njihova pripadnost z gledišča gibalnih struktur in soodvisnosti funkcionalnih mehanizmov.

Pri interpretaciji te dimenzije moramo upoštevati zelo močno povezano med drugim in enajstim orthoblique faktorjem, ki nam kaže na sorodnost obeh faktorjev. Oba imata v principu, če že ne isti pa zelo sličen predmet mjerenja. Vzrok je lahko v hiperfaktorizaciji in pa dejstvu, da imamo opravka s selekcioniranim vzorcem.

Identifikacija in poimenovanje te strukture nista dvomljiva, ker je opisana in poimenovana že v raziskavah drugih avtorjev (A. Hoček-Momirović, 1978). To dimenzijo lahko identificiramo kot »sposobnost realizacije ritmičnih gibalnih struktur«.

Tretjo dimenzijo pomembno opredeljujejo v matriki sklopa le štiri teste, dotičnim je njihovo število matrik ki strukture še enkrat večje. Večina testov, ki se pojavljajo kot največji salienti te latentne dimenzije spa-

dajo v vrsto testov pri katerih so uspešnejši posamezniki z boljšo sposobnostjo učenja motoričnih nalog. Težavnost testov tem ni izražena z zapletno strukturo motoričnih nalog, temveč z optimalno časovno omejitvijo, tako da ima mjerjenec možnost izvesti gibalno nalogo samo v določenem trenutku. Sposobnost pravočasnega začetka akcije v optimalnem trenutku so dosednji raziskovalci interpretirali kot »timing«.

Poimenovanje te latentne dimenzije ni enostavno, ker se prepletajo motorične naloge, ki jih lahko pripišemo različnim hipotetičnim dimenzijam koordinacije. Najbolj korektno bi lahko to dimenzijo poimenovali kot »motorično učljivost v pogojih timinga«.

Četrto dimenzijo definirajo z visokimi paralelnimi projekcijami tiste motorične naloge, pri katerih je uspešnost njihovega reševanja odvisna od motoričnih operacij z rokami. To so testne naloge, pri katerih izvaja mo gibanje z boljšo roko, kakor tudi testne naloge pri katerih opravljamo gibanje sočasno z aktivnostjo obeh rok.

Pomembna je ugotovitev, da lahko pripišemo variabilnost uspešnosti realizacije omenjenih nalog različni stopnji motorične informiranosti merjencev pri manipuliranju z žogo. To dejstvo je očito kljub selekcioniranju merjencev tudi v tej koordinacijski sposobnosti.

Uspešnost reševanja motoričnih nalog je odvisna predvsem od dobre percepcije in v povezavi s tem z odgovarjajočimi procesi aferentacije in reafereptacije, s katerimi usmerjamo gibanje ekstremitet. Čeprav je bilo pri nekaterih testih, predvsem v matriki strukture, vključena tudi motorika nog, so dominirali z najvišjimi projekcijami testi pri katerih je bila za uspeh v testu odločilna motorika rok. Na podlagi tega lahko zaključimo, da gre pri tej latentni dimenziji za topološki faktor koordinacije gornjih ekstremitet.

Peto dimenzijo saturira dokaj veliko število testov, z srednje niskimi projekcijami. Salienti so si tako različni po vsebini in hipotetični pripadnosti osnovnim dimenzijam koordinacije, daje njihovo pripadnost latentni dimenziji praktično nemogoče opredeliti.

Edina značilnost, ki povezuje te teste, je pogojenost uspeha v testih z hitrostjo izvedbe zasavljene motorične naloge, tako bi lahko to dimenzijo poimenovali kot »hitrost koordinacije«.

Šesto dimenzijo opredeljuje pet motoričnih testov med katerimi imata dva višje pojekcije od ostalih. Ta dva testa sta bila konstruirana vsak s svojim intencionalnim predmetom mjenja, vendar je narava strukture motoričnih nalog slična. Osnovno gibanje je moteno z o-viro, za premagovanje katere je potrebno generirati dodaten gibalni podprogram.

Realizacijo osnovnih in dopolnilnih gibanj izvajamo s celim telesom, rezultat pa je ovrednoten z doseganjem čimboljšega časa.

Osnovna značilnost te dimenzije bi bila lahko sposobnost »kinetičnega reševanja prostorskih problemov«.

Sedma dimenzija je opredeljena s tremi testi, ki imajo slabe merske karakteristike. Med testi sta dva, ki ne pripadata kot salienta nobeni drugi latentni dimenziji. V motoričnih testnih nalogah zaznamo različne opera-

cije z nogami, od nenavadnih, ki zahtevajo natančno manipuliranje s stopali pri prenašanju in premikanju drobnih predmetov, do vsklajenega gibanja nog z rokami v pogojih timinga in s koordinacijo celega telesa. Čeprav silijo v opsrednje naloge, vezane na koordinacijo nog, tega faktorja ne moremo interpretirati topološko kot faktor koordinacije nog niti ga ne moremo interpretirati v funkcionalnem smislu.

Osma dimenzija ima tri s saliente s srednje velikim projekcijami vektorjev. Motorične naloge v testih so skonstruirane tako, da je doseganje čimboljšega časa odvisno od naglega spreminjanja smeri in prihoda iz enega gibanja v drugo. Uspešnost je v veliki meri odvisna tudi od energetskega izhoda iz lokomotorne aparata in razvijanja mišične sile.

Na podlagi matrike sklopa in strukture lahko prepoznamo to dimenzijo kot »agilnost«.

Pri tem nas ne sme motiti, da je eden od salientov tudi variabla, definirana kot razlika med skokov v daljino z mesta naprej in nazaj, saj ima ta testa vse značilnosti, ki pripadajo »agilnosti«.

Deveta dimenzija je saturirana s tremi testi, ki pripadajo različnim hipotetičnim dimenzijam koordinacije. Uspešnost v reševanju motoričnih nalog je odvisna predvsem od usklajenega delovanja zgornjih in spodnjih ekstremitet. Pri vseh testih je prisotna tudi angažiranost trupa, tako, da gre v bistvu tudi za koordinacijo telesa. Ta je najbolj izražena pri motorični nalogi v testu, ki najmočneje saturira to koordinacijsko dimenzijo.

Z veliko mero opreznosti lahko to dimenzijo označimo za »koordinacijo sinhronnega delovanja ekstremitet«. Obstaja pa možnost, da je artefakt hiperfaktorizacije.

Deseta dimenzija je med vsemi najbolj povezana z ostalimi. Prav tako imajo vsi salienti na tej dimenziji največje projekcije vektorjev.

Vsem šestim testom, ki definirajo to dimenzijo je skupna značilnost, da je rezultat v testu čas, ki ga merjenec porabi za izvedbo motorične naloge. Čeprav je za reševanje testnih nalog potrebna prisotnost energetske komponente je za uspešnost realizacije navedenih motoričnih nalog odločilna informacijska komponenta motoričnega ishoda.

Uspešnost v testu zahteva, da merjenec v čimkrajšem času generira več motoričnih programov in podprogramov ter jih realizira v zaporednem ali vzporednem sosledju. Pri tem je izredno pomembno, da med opravljanjem motorične naloge potekajo procesi aferentacije in reafereptacije.

Ravno časovni imperativ pri tvorbi in realizaciji motoričnih programov nas navaja na misel da gre pri tem za določeno vrsto motorične inteligence. Dimenzijo pa bi opredelili kot »hitrost realizacije celostnih gibanj«.

Strukturo enajste dimenzije definirajo testi, ki so bili skonstruirani z namenom merjenja sposobnosti izvajanja ritmičnih gibalnih struktur.

Večina testov, ki saturirajo to dimenzijo pripada tipu testov, katerih izvajanje motorične naloge je vezano na zunanji izvor tempa, na osnovi kaerega nato merjenec s predpisanimi gibi skonstruira ritem.

Dva testa pripadata skupinam testov, ki niso bili

skonstruirani za merjenje sposobnosti izvajanja ritmičnih struktur, vendar jim je eden med njimi po logiki zgradbe motorične naloge zelo blizu. V tem testu predstavlja namreč izvor ritma odbijanje žoge.

Z omejitvijo, da je lahko ta dimenzija artefakt hi-perfaktorizacije, lahko pa »poddimensija«, lastna selekcionirani populaciji, bomo to dimenzijo opredelili za »sposobnost realizacije ritmičnih gibalnih struktur vezanih na zunanji izvor ritma«.

Tabela 5

SKLOP FAKTORJEV

	OBO1	OBO2	OBO3	OBO4	OBO5	OBO6	OBO7	OBO8	OBO9	OBO10	OBO11
MGK SPP	-.03	(-.04)	-.01	.12	.13	.10	.08	-.01	(.83)	.11	.05
MHK PIP	.07	-.08	-.10	.29	.27	-.01	(.50)	.01	-.03	(.48)	-.02
MKR UHP	-.03	-.06	-.21	-.05	.02	-.10	.01	.05	-.05	-.05	(.82)
MAG KVS	-.05	.11	-.06	-.21	.09	.05	-.01	(.67)	-.08	.12	.03
MHK PIS	(.35)	.26	.10	-.03	(.42)	-.30	.01	.07	.14	.16	.02
MKR P3R	.29	(.59)	.04	-.04	.07	.05	-.15	.06	-.32	.03	(.34)
MRE PON	.26	-.09	-.04	.08	.08	(.70)	.10	.02	-.14	.20	-.07
MKU PRP	.10	-.18	(.56)	.05	-.08	.02	.10	-.17	.02	.11	-.09
MKR BOB	-.07	(.32)	.05	-.06	(.39)	-.00	.06	.00	.12	(.31)	(.56)
MKL PHV	-.01	-.04	.22	.22	-.03	-.03	(.38)	-.06	(.44)	.06	.03
MAG OSS	.22	.07	.09	.06	.07	(.78)	.04	.20	.09	.22	-.12
MAG SNT	(.36)	.06	-.19	.00	.02	-.12	-.09	(.50)	-.18	.33	.07
MHK S3Z	(.47)	.20	.03	.03	(.35)	-.17	-.07	.13	(.39)	.19	-.15
MGK PBB	.01	-.06	-.08	-.05	(.78)	.02	-.01	.05	.02	-.03	.06
MHK RZM	.05	.14	.05	-.09	.03	-.04	.05	-.10	.03	(.61)	.14
MKA AMZ	-.05	-.02	-.08	(.75)	-.08	.07	.06	-.15	.05	-.01	-.06
MKU KRI	.01	.28	(.45)	-.00	(.30)	(.55)	-.29	.07	.28	.08	.14
MKR MNR	-.03	.02	.26	.12	.18	.08	.13	-.09	.14	-.05	(.60)
MHK TVP	.10	(.36)	-.08	(.39)	-.06	-.23	.14	.21	-.03	.04	-.30
MKA VZR	-.12	-.12	.29	-.25	(.43)	.09	-.10	-.09	.11	(.74)	-.12
MGK JMZ	.03	.11	-.25	-.21	.29	.11	.22	-.08	-.05	.25	.17
MNOVA	(.38)	-.18	-.20	.25	-.11	.01	.07	(.54)	-.01	-.16	-.08
MKL MZS	.01	.03	.03	-.01	.21	-.04	(.80)	.12	.06	.19	.16
MKU PRN	.02	.13	(.82)	-.02	-.13	.01	-.04	.10	-.04	.04	.10
MKR PVK	.02	(.87)	-.03	-.08	-.03	.08	-.02	.04	-.10	.06	.01
MKL SNZ	-.20	-.06	-.28	-.15	.20	(.37)	-.13	-.14	-.21	(.54)	.02
MKA OZL	-.29	-.19	(.49)	-.06	(.36)	.11	.15	-.04	-.25	-.08	-.20
MHK PZP	-.23	(.31)	-.21	.13	(.33)	-.27	.04	.16	-.06	(.51)	.25
MKA ZON	-.16	.03	.13	(.57)	-.06	-.12	-.08	.11	-.01	-.05	.03
MRE OZP	-.08	-.12	-.04	(.40)	(.32)	.07	-.19	-.11	.06	-.29	.09
MRE ROR	.26	(.45)	-.13	.30	-.22	.05	.25	-.23	-.04	-.02	-.23
MKU DZT	.26	.29	.21	(.45)	.19	(.41)	-.09	.04	-.22	.22	(.46)
MRE STO	(.80)	-.02	.11	-.30	.07	-.03	-.04	-.02	-.07	-.02	-.13
MGK SZZ	.01	-.07	.10	.08	.15	.15	-.01	.10	.13	(.49)	(.34)
MKL VOV	-.14	-.21	-.14	-.02	(.49)	-.07	.27	-.20	.15	.22	-.16

Tabela 6

KORELACIJE FAKTORJEV

	OBO1	OBO2	OBO3	OBO4	OBO5	OBO6	OBO7	OBO8	OBO9	OBO10	OBO11
OBO 1	1.00										
OBO 2	.13	1.00									
OBO 3	-.26	-.24	1.00								
OBO 4	.01	-.24	.21	1.00							
OBO 5	.23	.19	-.22	-.13	1.00						
OBO 6	-.12	-.14	-.02	.15	-.12	1.00	1.00				
OBO 7	.14	.06	.12	-.04	.06	-.09	-.09	1.00			
OBO 8	.01	.08	-.16	-.03	.05	.13	.13	-.09	1.00		
OBO 9	.12	.08	-.24	-.02	.20	.03	.03	-.34	.06	1.00	
OBO10	.32	.32	-.32	-.30	.41	-.18	.08	.02	.10	1.00	
OBO11	-.10	-.47	.22	.18	-.21	.05	-.10	-.10	-.10	-.27	1.00

5. ZAKLJUČKI

Namen raziskave je bil ugotoviti strukturo koordinacije oseb moškega spola, pozitivno selekcioniranih iz normalne populacije. V ta namen smo v študijskem letu 1975/76 izmerili s 35 testi koordinacije 100 študentov FTK v Ljubljani. Za oceno koordinacijskih sposobnosti smo uporabili teste opisane v raziskavi J. Šturma »Zanesljivost motoričnih testov«, Inštitut za kineziologijo FTK, Ljubljana 1977. Uporabljen je bil program MORPHOTAX.

Latentno strukturo smo ugotavljali z ekstrakcijo glavnih osi ob upoštevanju Guttman-Kaiserjevega kriterija, ki oupštava lastne vrednosti večje od 1. Po tem kriteriju je bilo izoliranih 11 latentnih dimenzij, inspekcija s pomočjo PB kriterija pa je nakazala možnost hiperfaktorizacije. V orthobli.ue soluciji smo interpretirali naslednje latentne dimenzije koordinacije:

- sposobnost reorganizacije motoričnih stereotipov
- motorična učljivost v pogojih timinga
- koordinacija zgornjih ekstremitet
- hitrost koordinacije
- agilnost
- sposobnost kinetičnega reševanja prostorskih problemov
- hitrost koordinacije celostnih gibanj
- sposobnost realizacije ritmičnih struktur
- sposobnost realizacije ritmičnih struktur vezanih na zunanji izvor ritma.

ALEŠ, V.:

THE CO-ORDINATION STRUCTURE OF POSITIVELY SELECTED

motoric abilities / coordination /

The study was carried out with the aim to establish the co-ordination structure of males, positively selected from normal population. For this purpose we tested with 35 tests of co-ordination 100 students at the Faculty for Physical Culture in Ljubljana during the study year 1975/76. To assess the co-ordination abilities we had applied the tests described in the study of J. Sturm »The reliability of motor tests«, Institute for Kinesiology at the Faculty for Physical Culture, Ljubljana, 1977. The data were processed in the computer centre of the Faculty for Physical Culture in Zagreb. The algorithm MORPHOTAX was applied.

The latent structure was established by means of extraction of major axes significant in the Guttman-Kaiser criterion. By application of this criterion 11 latent dimensions were obtained, while the PB criterion (7 latent dimensions) pointed out the possibility of hyperfactorization.

In the orthoblique solution these latent dimensions of co-ordination were interpreted:

- the ability to re-organize motor stereotypes
- the motor educability in timing conditions
- the co-ordination of upper extremities
- the speed of co-ordination
- agility
- the ability to solve space problems kinetically
- the speed of co-ordination in complex movements
- the ability to realize rhythmic structures
- the ability to realize rhythmic structures related to an outside source of rhythm.

Two dimensions were not interpreted since they were probably artefacts.

The study has shown that in the structure of co-ordination of positively selected persons there is no significant aberration in relation to the co-ordination structure of unselected samples. At the same time, it became evident that with selected samples we can expect a further differentiation of latent dimensions obtained in the study of unselected population.

Dve dimenziji nismo interpretirali, ker sta verjetno artefakta, dopuščamo pa tudi premajhno znanje avtorja.

Raziskava je pokazala, da struktura koordinacije pozitivno selekcioniranih ljudi bistveno ne odstopa od strukture koordinacije ugotovljene na neselekcioniranih vzorcih. Hkrati je raziskava pokazala, da pri selekcioniranih vzorcih lahko pričakujemo nadaljno diferenciacijo latentnih dimenzij ugotovljenih pri raziskavah na neselekcionirani populaciji.

6. LITERATURA

1. M. Gredelj, D. Metikoš, A. Hošek, K. Momirović: Model hierarhijske strukture motoričkih sposobnosti, Kineziologija, Vol. 5, 1—2, 1975, str. 7—83.
2. Hošek-Momirović, A.: Struktura koordinacije, Inštitut za Kineziologijo FFK, Zagreb, 1975.
3. Hošek, A.: Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije, Disertacija, Fakultet za fizičku kulturo, Zagreb, 1978.
4. Metikoš, B., Hošek, A.: Faktorska struktura testova koordinacije, Kineziologija, 1972, Vol. 2 br. 1 str.45-50
5. Strel, J., Novak, D.: Zanesljivost in struktura testov koordinacije enajstletnih učencev, Inštitut za kineziologijo na FTK- Ljubljana, 1980.
6. Šturma, J.: Zanesljivost motoričnih testov, Inštitut za kineziologijo FTK, Ljubljana, 1977.

Алеш Вест

СТРУКТУРА КООРДИНАЦИИ У ПОЛОЖИТЕЛЬНО ОТОБРАННЫХ ИСПЫТУЕМЫХ

Исследование проведено с целью определения структуры координации особ мужского пола, положительно отобранных из нормальной популяции. Поэтому на Факультете физической культуры в Любляне в школьном году 1957/76 проведено исследование координации у 100 студентов при помощи 35 тестов. Применены тесты, которые описаны в исследовании Й. Штурма «Достоверность тестов моторики» (Институт кинезиологии Факультета физической культуры, Любляна, 1977). Данные обработаны в вычислительно-математическом центре Факультета физической культуры в Загребе. Применен алгоритм MORPHOTAX.

Латентная структура определена при помощи выделения главных осей, достоверных на основе критерия Гуттмана и Кайсера. Получено 11 латентных факторов, но ПБ критерий, на основе которого получено 7 факторов, указывает на возможность гиперфакторизации.

В ортоблик решению получены следующие латентные факторы координации:

- способность реорганизации двигательных навыков,
- способность обучения в условиях тайминга,
- координация рук,
- скорость координации,
- агильность,
- способность кинетического решения пространственных проблем,
- скорость координации сложных движений,
- способность выполнения ритмических структур,
- способность выполнения ритмических структур, основанных на внешнем источнике ритма.

Два фактора не интерпретированы, потому что вероятно являются артефактами.

Исследование показало, что структура координации положительно отобранных испытуемых не отличается от структуры координации всей популяции. Однако, можно предположить, что в отобранных выборках возможна дальнейшая дифференциация латентных факторов, полученных на неотобранных выборках.

