

120

Konstantin Momirović i Janez Štalec
Institut za kineziologiju fakulteta za fizičku
kulturu

Boris Wolf
Centar za klasifikaciju i selekciju ljudstva za
potrebe JNA

**POUZDANOST NEKIH KOMPOZITNIH
TESTOVA PRIMARNIH MOTORIČKIH
SPOSOBNOSTI**

THE RELIABILITY OF SOME COMPOSITE TESTS OF PRIMARY MOTORIC ABILITIES

On the sample of males 19—27 years old a battery of 110 motoric tests was measured. The experiment showed that it is possible to construct very reliable motoric tests of a composite type, even to estimate motoric abilities such as coordination and accuracy of aiming and shooting, for which such tests didn't exist before. It is of course possible, if the construction of motoric tasks and necessary number of items are determined on the basis of precise pre-experimental work and if the measuring conditions are strictly standardised, including, of course, the kinesiometric education of the experimenters.

Different measures of reliability don't have the same value for estimating of this metrical characteristic. For a great deal of motoric tests reliability coefficients, inferred from classic error theory, are of little or no use. Also, reliability coefficients, inferred on the basis of the hypothesis that the test result would be obtained by summing the results in items, are of no use.

The most dependable reliability measures were obtained by methods which hypothesised unequal value of different items for determining the whole test result. It seems that it is the most reliable to estimate the total test result as the first principal component of an antiimage covariance matrix of items.

Besides classic generalizability coefficients of so inferred results, for determining the real reliability of motoric tests, coefficients of representativeness, based on the non-zero error covariance model, can be used.

НАДЕЖНОСТЬ НЕКОТОРЫХ СЛОЖНЫХ ТЕСТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ МОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Исследование проведено в выборке мужского пола, в возрасте 19 — 27 лет, при помощи батареи тестов, состоящей из 110 тестов моторики. Результаты исследования показывают, что для исследования моторики можно составить очень надежные тесты сложного типа, даже для оценки тех моторных способностей, для которых такие тесты до сих пор не существовали, в частности для координации и точности. Это возможно только в таком случае, если составление тестов и определение необходимого числа заданий проводятся на основании тщательно проведенных предварительных исследований и если строго стандартизованы условия проведения тестов, включая подробное обучение исследователей, которые проводят измерение.

Различные меры надежности обладают различной степенью ценности для оценки этой метрической характеристики. Для большинства тестов моторики коэффициенты надежности, которые, выведены на основании классической теории ошибок, имеют небольшую или сомнительную ценность. Сомнительной также является ценность коэффициентов надежности выведенных на основании гипотеза, что общий результат теста является просто соединением результатов в различных частях теста.

Самые надежные меры надежности получены на основе результатов, предполагающих различную ценность различных заданий для определения общего результата теста. Кажется, что самой надежной является оценка общего результата теста на основании первого главного компонента заданий, варианты которых стандартизованы таким образом, чтобы были обратно пропорциональными их уникальным вариантам.

Кроме классических коэффициентов генерализации результатов тестов, для оценки действительной надежности измерительных инструментов моторных способностей важными являются и коэффициенты представительности тестов, основанные на модели, позволяющей и ненулевые коварианцы ошибок.

O. UVOD

Nema nikakve sumnje da znatan dio poteškoća koje prate pokušaje da se utvrdi struktura motoričkih sposobnosti, ili da se informacije o motoričkim sposobnostima primijene pri dijagnostičkim, prognostičkim ili transformacijskim procedurama, potiče, između ostalih¹, i iz razloga što velika većina motoričkih testova ima vrlo slabu, i što je još gore, na sumnjiv način utvrđenu pouzdanost mjerenja.

Kako je na varijanci pogreške teško izgraditi valjane znanstvene teorije, a još teže primijeniti znanstvene spoznaje, područje motoričkih sposobnosti, unatoč velikom broju eksperimentalnih, aktuarskih i primijenjenih istraživanja, spada među najslabije razvijena područja antropologije.

Posljedice su, naravno, dobro poznate. Dok neki autori (vidi, na pr., Bujas, 1959) negiraju uopće postojanje motoričkih sposobnosti šireg opsega (jer su motorički testovi u vrlo niskim međusobnim korelacijama, što je i razumljivo, jer varijable u čijoj varijanci preteže varijanca pogreške ni ne mogu ma sa čim imati visoke korelacije), dotle drugi stvaraju teorije ne samo bez ikakva obzira na rezultate empirijskih istraživanja, već i bez ikakva obzira na mogućnost njihove empirijske verifikacije². Faktorske solucije, osnovane na testovima slabe pouzdanosti, često su bile inkonzistentne, ili naprosto neinterpretabilne osim pod vidom primitivne taksonomije mjernih instrumenata (Fleishman, 1964; Ismail i Gruber, 1967).

Paradoksalno je, međutim, što je motoričke testove visoke pouzdanosti zapravo vrlo lako konstruirati, i što su postupci da se to postigne u psihometriji poznati već desetina godina. Formiranje je kompozita od itema, koji su se tradicionalno tretirali kao motorički testovi, operacija koja je tako bliska zdravom razumu, da nema pravog razloga spominjati sve one koji su je predlagali³.

Ovo istraživanje bilo je motivirano većim brojem razloga. U jednoj opsežnoj analizi motoričkih sposobnosti, koja je započeta 1970. godine (Kurelić, Momirović, Stojanović, Šturm, Radoje-

¹ Među tim razlozima su i nedostatak bilo koje konzistentne i provjerljive teorije motoričkih sposobnosti, neadekvatne faktorske tehnike primijenjene za određivanje latentnih motoričkih dimenzija, ili neadekvatna primjena faktorske analize uopće, a svakako i loše odabrani uzorci entiteta, koji osim nereprezentativnosti često i ne dopuštaju dovoljan broj stupnjeva slobode pri procjeni parametara ili testiranju hipoteza.

² Vidi, na pr. Bernštajn, 1947; Anohin, 1970.

³ pa čak ni one, koji su je realizirali konstruirajući različite „indekse“ tzv. fizičke spremnosti, ili kondicije, da spomenemo samo dva besmislena imena kojima su označene nepostojeće motoričke dimenzije.

vić i Viskić-Štalec, 1975) brzo je utvrđeno da se iza velike unikatne varijance motoričkih testova krije, vjerojatno, pogreška mjerenja, i predloženo je da se istraživanja motoričkih sposobnosti provode na homogenim⁴ kompozitnim testovima. Za svrhe jednog slijedećeg programa⁵ istraživanja strukture motoričkih sposobnosti predložile su A. Hošek i N. Viskić-Štalec (1972) sistem kompozitnih testova motoričkih sposobnosti, a Momirović i Štalec (1972) postupke za određivanje testovnih rezultata koji maksimiziraju njihovu homogenost i pouzdanost⁶. Kako je bilo sasvim očito da se struktura motoričkih sposobnosti ne može pouzdano odrediti na nepouzdanim testovima, veća grupa istraživača⁷ izvršila je, uglavnom u toku 1973 godine, prethodne analize metrijskih karakteristika testova iz baterije koju su predložile Hošek i Viskić, i izvršila neke modifikacije predloženih mjernih instrumenata. Definitivnu konstrukciju testova izvršili su Gredelj, Metikoš, Džamonja i Savić (1973), posebno pod vidom mogućnosti njihove primjene i u dijagnostičke i prognostičke svrhe.

Svrha je ovog istraživanja da pruži neke informacije o pouzdanosti, ili, točnije, o generalizabilnosti mjerenja sustava od 110 motoričkih testova koji se, kao cjelina, ili u okviru manjih baterija, mogu primijeniti za određivanje strukture motoričkih sposobnosti, ili za procjenu tih sposobnosti prilikom antropoloških istraživanja.

1. NEKI PROBLEMI POVEZANI SA ODREĐIVANJEM POUZDANOSTI MOTORIČKIH TESTOVA

Dvije su vrste problema pri određivanju pouzdanosti motoričkih testova. Jedni se tiču konstrukcije tih testova, a drugi postupaka za procjenu pouzdanosti.

Znatan dio kompozitnih motoričkih testova sastoji se, u stvari, od višekratnog ponavljanja istog motoričkog zadatka. Kod mnogih testova,

⁴ za razliku od brojnih „indeksa“ kod kojih svaka čestica nepouzdanost mjeri sasvim različite sposobnosti.

⁵ Momirović, Kurelić, Mraković, Petrović, Šturm, Stojanović, Radojević, i Horvat „Utjecaj tjelesne aktivnosti na psihosomatski status“ (1971) U ovom je projektu prva verzija baterije testova koji su izabrani tako da pokriju cijelo područje motoričkih sposobnosti (autori tog dijela projekta su K. Momirović i J. Šturm).

⁶ Vidi o problemima određivanja motoričkih sposobnosti i u Hošek, 1972.

⁷ M. Gredelj, A. Hošek, N. Viskić-Štalec, S. Horga, D. Metikoš, D. Marčelja, A. Strahonja, V. Janković, K. Pavlin, Z. Šimenc, E. Hofman, M. Lanc, T. Šadura, S. Tkalčić, P. Dujmović, N. Krčmar, V. Tomljenović, D. Milanović, N. Jurković, Z. Vranić, F. Podvalej i I. Čaklec. Bibliografske podatke o njihovim istraživanjima vidi u popisu literature.

a posebno onih za procjenu koordinacije i preciznosti, učinak u čitavom testu može biti pod znatnim utjecajem učenja; pa, iako je motorička edukabilnost bez sumnje važna motorička dimenzija⁸, efekti stohastičkih procesa mogu znatno utjecati na pristrasnost nekih postupaka za procjenu pouzdanosti⁹, iskrivljavajući tako, zbog utjecaja motoričke edukabilnosti, procjenu pouzdanosti testa kod vidom njegova osnovnog intencionalnog predmeta mjerenja.

Iako su, kod takvih testova, motorički zadaci koji sačinjavaju dijelove testa formalno identični, oni to često nisu ni pod vidom intenziteta aktiviranja pojedinih funkcionalnih struktura, ni pod vidom koeficijenta njihova učešća pri rješavanju motoričkog zadatka. Zbog toga i formalno i stvarno različito pozicionirani zadaci nisu paralelni, pa su postupci za procjenu pouzdanosti koji se temelje na pretpostavci o paralelnosti dijelova testa izloženi djelovanju remetećih činilaca čije efekte nije sasvim jednostavno kontrolirati.

U suštini vrlo slični problemi postoje pri određivanju pouzdanosti onih testova, kao što su to testovi repetitivne i statičke snage, kod kojih umor¹⁰ utječe na rezultate u sukcesivnim dijelovima testa, osobito ako je ispitivanje tako organizirano da nema dovoljno vremena da se izgube tragovi prethodnog ili prethodnih ponavljanja. Premda otpornost na pojavu umora može biti značajna motorička sposobnost, pravi predmet mjerenja takvih testova ipak je nešto drugo; zbog toga zadaci u tim testovima također ne moraju biti paralelni, a i stohastičke relacije između zadataka mogu u različitim smjerovima djelovati na vrijednosti dobijene različitim postupcima za procjenu pouzdanosti.

Kod testova koji su stvarni kompoziti, u smislu tradicionalnog značenja tog pojma u psihometriji, tj. kod onih koji se sastoje od različitih motoričkih zadataka, konstrukcioni su problemi još teži, a vrijednost različitih postupaka za procjenu pouzdanosti još nesigurnija. Motorički zadaci u takvim testovima sasvim sigurno nisu paralelni ni pod vidom parametara njihovih distribucija, ni pod vidom funkcionalnih struktura koje utječu na ishod motoričkog zadatka. Otuda

⁸ koja se, očito, ne može svesti isključivo na hipotetski faktor brzine usvajanja novih motoričkih struktura, jer utječe i na usavršavanje postojećih.

⁹ ti efekti, općenito, povisuju vrijednosti dobijene postupcima za procjenu pouzdanosti osnovanih na klasičnoj teoriji grešaka, a smanjuju vrijednosti dobijene postupcima koji dopuštaju nenulte kovarijance pogrešaka.

¹⁰ osim umora, čini se da na rezultate u sukcesivnim ponavljanjima može znatno utjecati i promjena motivacije, koja i onako igra veliku ulogu u svim testovima izdržljivosti (ne nužno mišićne izdržljivosti, ako se ovim perifernim imenom mogu nazvati faktori repetitivne i statičke snage).

je primjena postupaka za procjenu pouzdanosti koji se temelje na klasičnoj teoriji pogrešaka kod takvih testova sumnjiva operacija, koja može dati sasvim neadekvatne rezultate.

Kako god bili konstruirani, procjena pouzdanosti motoričkih testova ovisi bitno o tome, što se stvarno razumije pod pojmom pouzdanosti, tj. koji je teorijski model takvih rezultata osnov primijenjenih postupaka za tu procjenu. Kako su klasični motorički testovi najčešće bili, u stvari, samo motorički zadaci, pouzdanost je takvih jednoitemskih testova u pravilu procijenjena metodom retestiranja, ako je uopće i bila procjenjivana¹¹. Naravno, tako su dobijeni, zapravo koeficijenti stabilnosti; a kako su motoričke sposobnosti, ili barem dobar dio tih sposobnosti, pod znatnim utjecajem egzogenih faktora, sasvim je razumljivo što, u različitim istraživanjima, vrijednosti dobijenih koeficijenta stabilnosti često znatno variraju, uglavnom zbog učinaka tih faktora u intervalu između testiranja.

Zbog konstrukcionih razloga primjena postupaka koji se temelje na pojmu generalizabilnosti (Cronbach, Glaser, Nanda i Rajaratnam, 1972) izuzetna je kod testova motoričkih sposobnosti. Međutim, formiranje kompozitnih testova očito nalaze primjenu postupaka koji se temelje na ovoj teoriji, a naravno i postupaka, logički vrlo sličnih (vidi o tom u Mulaik, 1972) koji se temelje na Guttmanovoj image teoriji. Naravno da adekvatnost tih postupaka, ili postupaka koji se temelje na Lordovom modelu (vidi Lord i Novick, 1958; Lord, 1955), u znatnoj mjeri ovisi od realnih karakteristika kolekcija zadataka, i svrhe kojoj mogu poslužiti testovni rezultati; no čini se ipak nužnim, da se, bar pod jednim od mogućih vidova problema pouzdanosti, napusti restrikcija ortogonalnosti faktora pogrešaka. No postupci, utemeljeni na klasičnoj Spearmanovoj teoriji (vidi pobliže o klasičnom modelu i na njemu osnovanim postupcima za procjenu pouzdanosti u Gulliksen, 1950; Guilford, 1965 i drugdje), i dalje mogu biti efikasno sredstvo za procjenu pouzdanosti kod nekih tipova motoričkih testova, a uvijek su korisni zbog usporedbe s procjenama učinjenim na temelju neklaasičnih modela.

Suštinski je, međutim, problem kod kompozitnih motoričkih testova način za određivanje ukupnog rezultata u testu. Zbog prirode motoričkih zadataka, i utjecaja stohastičkih relacija između zadataka, jednostavne sumacione tehnike, i inače neadekvatne kod najvećeg dijela kompozitnih valja-

¹¹ Nema mnogo radova, u kojima su učinjeni pokušaji da se procjeni pouzdanost motoričkih testova. Djelomičan uvid u dosadašnja nastojanja može se steći inspekcijom slijedeće literature: McCloy, 1954; Fleishman, 1964; Fox, 1959; Sturm, 1964, 1970; Momirović i suradnici, 1970; McCraw, 1952; Thompson, 1952. Vidi također i istraživanja suradnika Instituta za kineziologiju, navedena u popisu literature.

nih instrumenata za bilo koju antropologijsku dimenziju, u kineziometriji su definitivno nerazumne. Između nekoliko mogućih¹², ovdje je primijenjena tehnika izračunavanja glavnih komponenata čestica, reskaliranih na antiimage metriku. Naravno, ova tehnika ne mora biti najbolje rješenje u svim mogućim slučajevima; no čini se da je dovoljno efikasna za znatan broj motoričkih testova. Ipak u jednom slijedećem radu biti će saopćeni rezultati dobijeni drugim načinima za izračunavanje testovnih rezultata, i drugim postupcima za procjenu pouzdanosti.

2. UZORAK ISPITANIKA

Populacija iz koje je izvučen uzorak za ovo istraživanje definirana je kao populacija osoba muškog spola, starih između 19 i 27 godina, državljana SFRJ, klinički zdravih, bez izrazitih tjelesnih nedostataka i morfoloških aberacija, i bez aberantnih manifestacija u motoričkom području. Nikakve druge restrikcije nisu uvedene u definiciji te populacije.

Iz te je populacije uzorak izvučen kao grupni uzorak. Izbor grupa nije bio striktno slučajan; no operacije na temelju kojih su izabrane grupe nisu se osnivale ni na kakvim kriterijima koji bi bili u ma kakvim korelacijama sa motoričkim sposobnostima ispitanika. Jednako vrijedi i za operacije, koje su bile učinjene prilikom formiranja grupa. Te su operacije bile nezavisne, koliko se moglo ustanoviti njihovom analizom, od informacija o motoričkim sposobnostima entiteta koji su uvrštavani u grupe. Čini se, stoga, da se uzorak, bar kada se radi o ispitivanju pouzdanosti motoričkih testova, može tretirati kao slučajni uzorak iz spomenute populacije.

Nažalost, procentualno učešće ispitanika različite dobi u uzorku ne odgovara učešću osoba odgovarajuće dobi u populaciji. Broj mlađih ispitanika osjetljivo je, u uzorku, bio veći od broja starijih; zbog toga je uzorak bio pristrasan u korist mlađih ispitanika. Ova je pristranost, na zasada neutvrđen način¹³, mogla utjecati na vrijed-

nosti procjena centralnih i dispersivnih parametara. Za procjenu pouzdanosti motoričkih testova centralni su parametri, naravno, irelevantni; no od moguće kontrakcije (ili, što je slabo vjerojatno, dilatacije) varijanci ovise i vrijednosti kovarijanci čestica motoričkih testova, što može utjecati i na vrijednosti različitih procjena pouzdanosti. Iako su značajnije kontrakcije varijanci motoričkih testova slabo vjerojatne, čini se ipak mogućim da je ova pristranost, u određenoj mjeri, mogla utjecati na redukciju vrijednosti nekih mjera pouzdanosti.

Naravno, varijabilitet motoričkih sposobnosti u populaciji iz koje je uzorak izvučen znatno je manji no u totalnoj populaciji, na koju bi se mogli primijeniti ovdje analizirani motorički testovi. Njihova je pouzdanost, stoga, za totalnu populaciju vjerojatno bolja od one koju su pokazali u ovom istraživanju; no ti su testovi, u prvom redu, i bili namijenjeni ispitivanju motoričkih sposobnosti zdravih muškaraca ove dobi, i pod tim vidom i treba razmatrati rezultate dobijene ovim istraživanjem.

U eksperimentalnom je nacrtu planiran uzorak od 666 ispitanika; ovaj bi efektiv bio upravo dovoljan da se ma koji koeficijent korelacije između mjerenja, ili između čestica, jednak ili veći od 0.10, smatra različitim od nule sa stupnjem pouzdanosti od 0.99. Ispitano je, međutim, 693 ispitanika; na taj način je zona pouzdanosti nešto proširena, i može se smatrati da su mjere pouzdanosti, dobijene u ovom istraživanju, dovoljno pouzdano procjenjene.

3. OPIS MJERNIH INSTRUMENATA

Ovdje će biti naveden sasvim sažeti opis motoričkih testova koji su bili predmet analize pouzdanosti. Taj opis sadrži definiciju motoričkog zadatka (ili motoričkih zadataka, ako itemi testa nisu ponavljanje istog motoričkog zadatka), način i jedinice mjerenja učinka ispitanika u svakom zadatku, i broj zadataka (odnosno broj ponavljanja). Potpuniji opis najvećeg dijela ovdje analiziranih testova može se naći u već spomenutom radu A. Hošek i N. Viskić-Štalec (1972), a sasvim precizan opis svih analiziranih testova u materijalu koga su autori M. Gredelj, D. Metikoš, Z. Džamonja i S. Savić (1973)¹⁴. Opis ovih mjernih instrumenata pod vidom hipotetskih funkcionalnih struktura koje sudjeluju u njihovoj varijanci nalazi se u radu M. Gredelja, D. Metikoša, A. Hošek i K. Momirovića (1975), a tamo su i rezultati njihove faktorske validacije.

¹² Osim za dvoitemske testove, kod kojih je i onako svejedno koja se razumna metoda za određivanje testovnih rezultata primjenjuje, to su: a) određivanje glavne komponente standardiziranih čestica, b) određivanje glavne komponente čestica, transformiranih u image oblik, c) određivanje glavne komponente čestica reskaliranih na antiimage metriku, d) određivanje rezultata na prvom α faktoru, e) određivanje rezultata na prvom kanoničkom faktoru i f) određivanje rezultata na prvom predmetu mjerenja dobijenom iz reducirane matrice korelacija; no nije teško navesti još nekoliko postupaka, od kojih svaki ima svoja posebna svojstva, a svi su superiorniji od primitivnih sumacionih procedura.

¹³ Nedostaju, naime, pouzdani podaci o razvoju motoričkih sposobnosti između 19 i 27 godina. Općenito se drži, da je to period u kome se krivulja razvoja većine motoričkih sposobnosti u muškaraca nalazi u stacionarnom stanju, što je bio jedan od razloga izbora ovako definirane populacije za ovo istraživanje.

¹⁴ Ni prvi, a ni drugi rad nisu, i vjerojatno neće ni biti, iz razumljivih razloga, publicirani. Zainteresirani znanstveni radnici mogu dobiti potrebne informacije u Institutu za kineziologiju Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu.

Pri opisu mjernih instrumenata nije učinjena nikakva taksonomizacija pod vidom stvarnih predmeta njihova mjerenja¹⁵. Hipotetski predmeti mjerenja, definirani prvom razinom hijerarhijskog modela opisanog u radu M. Gredelja, D. Metikoša, A. Hošek i K. Momirovića definirani su, u imenu testa, slijedećim oznakama:

KA = koordinacija ruku
KL = koordinacija nogu
KT = koordinacija cijelog tijela („gross body coordination”)
KR = koordinacija u ritmu
KU = motorna edukabilnost
RE = reorganizacija stereotipa gibanja
BK = brzina izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka
AG = agilnost
BF = brzina izvođenja jednostavnih motoričkih zadataka („brzina pokreta „udova”)
BP = brzina izvođenja jednostavnih pokreta
PG = preciznost gađanja
PC = preciznost ciljanja
BA,O = ravnoteža (sa otvorenim očima)
BA,Z = ravnoteža (sa zatvorenim očima)
FL = fleksibilnost
FE = eksplozivna snaga
DS = sila (dinamometrijska snaga)
RA = repetitivna snaga ruku
RL = repetitivna snaga nogu
RC = repetitivna snaga trupa
SA = statička snaga ruku
SL = statička snaga nogu
SC = statička snaga trupa

U pravilu, za svaki od ovih hipotetskih faktora, bilo je po 4 testa; izuzetno, bila su samo 3 testa za preciznost gađanja, i više od 4 testa za brzinu izvođenja jednostavnih pokreta, silu i neke faktore koordinacije. Ukupno je analizirano 110 testova.

1. MBKS3L — Slalom s tri lopte; zadatak je ispitanika da što brže prođe između pet stalaka

¹⁵ Stvarni predmeti mjerenja testova mogu biti, pod vidom faktorskog modela, na drugoj razini tog modela definirani kao mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije, mehanizam za regulaciju trajanja ekscitacije, mehanizam za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa, i mehanizam za regulaciju strukture gibanja. Prva dva formiraju, na trećoj razini ovog modela, mehanizam za energetske regulaciju, a druga dva mehanizam za regulaciju gibanja.

Naravno, predmeti mjerenja testova ne moraju biti definirani u terminima bilo kakvog faktorskog modela. Rezultate pokušaja da se predmeti mjerenja testova, klasificirani u skupine na temelju njihova sadržaja (tj. na prvoj razini 1 hijerarhijskog faktorskog modela) odrede nezavisno od faktorskog modela vidi u radovima N. Viskić-Stalec, M. Mejovšeka, K. Momirovića i A. Hošek (1975), M. Blaškovića, D. Radojevića i F. Agreža (1975), B. Kuleša i P. Šipke (1975), E. Hofmana (1975) i L. Pavičića (1975).

kontrolirajući pri tom rukama i nogama lopte; zadatak se izvodi pet puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde.

2. MBAU10 — Stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa otvorenim očima; mjeri se vrijeme (u desetinkama sekunde) koliko ispitanik može zadržati ravnotežu, a da ne odmakne ruke od tijela; maksimalno vrijeme je 540 sekundi, a zadatak se izvodi pet puta.

3. MKTPR — Prelaženje paralelnih ruča; zadatak je ispitanika da se, uhvativši se šakama i stopalima za jednu pritku, što brže prebaci iznad druge pritke, zatim ispod nje i napokon iznad prve pritke te nakon toga da siđe na tlo; zadatak se ponavlja četiri puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde potrebno za obavljanje cijelog zadatka.

4. MBKLIM — Rušenje loptica i medicinki; zadatak je ispitanika da određenim redom ruši nogama sa niže grede medicinke i rukama loptice sa više grede; zadatak se ponavlja četiri puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde potrebno za korektno izvođenje zadatka.

5. MKUGRP — Grčenje i pružanje; zadatak je ispitanika da se uzdužno okreće na strunjači za 360 stupnjeva s desne na lijevu stranu i obrnuto, te da se zgrči kada god se nalazi na leđima; zadatak ima četiri okretanja, a ponavlja se pet puta; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno za pravilno izvođenje zadatka.

6. MKAAML — Amortiziranje lopte; zadatak je, ispitanika da obim rukama baci loptu prema zidu i da je dočeka na dlan dominantne ruke; zadatak sadrži deset bacanja i amortiziranja, ponavlja se tri puta, a rezultat je broj ispravnih amortiziranja.

7. MBKPOP — Provlačenje i preskakivanje; ispitanik se naizmjenično provlači i preskače četiri okvira švedskog sanduka u oba pravca; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde za ispravno izvršeni zadatak; mjeri se šest ponavljanja zadatka.

8. MBPDRD — Desnom rukom u desno; ispitanik treba što brže da pomakne desnu ruku u desno; rezultat je vrijeme u tisućinkama sekunde, a zadatak se ponavlja pet puta.

9. MBPLRD — Lijevom rukom u desno; mjeri se u tisućinkama sekunde brzina pomaka lijeve ruke ispitanika u desno, a zadatak se ponavlja pet puta.

10. MBPDRN — Desnom rukom naprijed; rezultat je vrijeme u tisućinkama sekunde, koje je potrebno da ispitanik pomakne desnu ruku naprijed; zadatak se ponavlja pet puta; u sva tri prethodna zadatka vrijeme se mjeri pomoću aparata za mjerenje brzine pokreta.

11. MKTKK3 — Okretnost s palicom; ispitanik drži palicu iza leđa, zatim prelazi palicu, predruči je, okreće se za 180°, sjedne, legne, provuče palicu ispod nogu, digne se, prelazi preko palice

i stane mirno u predručenju; zadatak se izvodi pet puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde.

12. MKRBUB — Neritmičko bubnjanje; ispitanik treba da u roku od dvadeset sekundi uradi što više ispravnih ciklusa određenih pokreta lijevom i desnom rukom; zadatak se ponavlja četiri puta, a rezultat je broj ispravnih ciklusa.

13. MSLITS — Izdržaj tereta sjedeći; ispitanik treba da što dulje ostane u sjedećem položaju sa ispruženim nogama na kojima ima teret od 30 kg; rezultat je vrijeme u sekundama u kojem zadrži ispravan položaj, a zadatak se ponavlja dva puta.

14. MRCZTS — Zakloni trupa stojeći; ispitanik treba da uradi što više ispravnih zaklona trupa pod opterećenjem na šiji od 30 kg; zadatak se ponavlja dva puta, a rezultat je broj ispravnih ispravljanja trupa.

15. MBAU2Z — Stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde, za koje se ispitanik održi u ravnoteži ne raširivši ruke, stojeći uzduž okomite pregrade na klupici; maksimalno vrijeme je 180 sekundi, a zadatak se ponavlja pet puta.

16. MKUPAL — Preskakivanje palice; ispitanik treba da preskoči sunožno palicu koju drži neprekidno u rukama, najprije unapred, zatim unazad i napokon unapred i unazad bez zastoja; rezultat je broj neuspjelih pokušaja oduzet od deset (maksimalni rezultat je deset za svaki od tri zadatka).

17. MBKTVP — Trčanje, valjanje i puzanje; ispitanik treba preći određene dionice puta trčanjem, valjanjem i puzanjem; zadatak se ponavlja tri puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno za potpuno ispravno izvođenje cijelog zadatka.

18. MBAP2Z — Stajanje na klupici za ravnotežu poprečno na dvije noge sa zatvorenim očima; za to vrijeme ispitanik ne smije otvoriti oči ili odmaknuti ruke od tijela; zadatak se ponavlja pet puta, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde (maksimalno do 90 sekundi).

19. MKLPHV — Preskakivanje horizontalne vijače; ispitanik sunožno preskače vijaču koju vrti u horizontalnoj ravnini iznad tla; mjeri se broj ispravnih skokova u 20 sekundi, a zadatak se ponavlja pet puta.

20. MKRBNR — Bubnjanje nogama i rukama; ispitanik određenim redoslijedom i određeni broj puta lupa rukama i nogama po određenim točkama na zidu; rezultat je broj ispravnih ciklusa u 20 sekundi, a zadatak se ponavlja tri puta.

21. MRASKR — Sklekovi na razboju; ispitanik treba da što više puta pređe iz skleka na razboju u položaj potpora; mjeri se broj ispravnih potpora (upora), a zadatak se ponavlja dva puta sa dovoljnom pauzom.

22. MSC145 — Izdržaj nogu pod 45°; provodi se na švedskim ljestvama u strogo fiksiranom po-

ložaju uz opterećenje na nogama od 5 kg; rezultat je vrijeme koje je ispitanik proveo u zadanom položaju, a mjeri se u punim sekundama; zadatak se ponavlja dva puta uz dovoljnu pauzu za oporavak.

23. MSAVIS — Vis u zgibu pothvatom; mjeri se vrijeme u sekundama koje ispitanik izdrži u položaju zgiba; zadatak se izvodi dva puta sa dovoljnom pauzom za oporavak.

24. MFE20V — Trčanje 20 metara sa visokim startom; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja četiri puta.

25. MBAG1Z — Stajanje na švedskoj klupi poprečno na jednoj nozi sa zatvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde (maksimalno 300 sekundi) za koje ispitanik uspije da održi ravnotežu sa zatvorenim očima sa odmaknutom drugom nogom; zadatak se ponavlja pet puta.

26. MKAVLR — Vođenje lopte rukom; ispitanik izvodi slalom između pet stalaka u oba pravca vodeći pri tom rukometnu loptu jednom rukom; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja pet puta.

27. MKTUBL — Uzimanje i bacanje lopte; ispitanik sjedeći na strunjači dohvata rukama lopte koje su iza njega, stavlja ih između stopala i nogama baca preko linije udaljene 150 cm; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno da se tako prebace četiri lopte, a zadatak se ponavlja 6 puta.

28. MFLPRK — Pretklon na klupi; zadatak se ponavlja tri puta, a mjeri se dubina dohvata u centimetrima.

29. MFLCES — Čeona špaga rezultat je maksimalni raskorak u centimetrima, a zadatak se ponavlja tri puta.

29. MFLCES — Čeona špaga; rezultat je maksimalni ispitanik diže i spušta do prsiju uteg od 30 kg; rezultat je broj ispravno izvedenih dizanja, a zadatak se ponavlja dva puta sa dovoljnom pauzom.

31. MRLOX — Naizmjenični poskoci s opterećenjem; ispitanik vrši poskoke mijenjajući nogu kojom je oslonjen na švedsku klupu; opterećen je sa 20 kg; mjeri se maksimalni broj ispravnih poskoka, a zadatak se izvodi dva puta sa dovoljnom pauzom.

32. MRCZTL — Zakloni trupa u ležanju; ispitanik leži potrbuške na švedskom sanduku sa slobodnim gornjim dijelom tijela, a opterećen je na šiji sa 10 kg; mjeri se broj ispravnih zaklona trupa do horizontalnog položaja, a zadatak se ponavlja dva puta sa dovoljnom pauzom.

33. MSLIUZ — Izdržaj u zanoženju s opterećenjem; ispitanik se postavlja u položaj da mu je jedna noga ispružena napred i savinuta u koljenu pod kutem od 90°, a druga je ravno ispružena natrag, dok je šija opterećena sa 70 kg; mjeri se vrijeme u sekundama koliko ispitanik može izdržati u tom položaju; zadatak se izvodi dva puta sa dovoljnom pauzom za oporavak.

34. MSCINS — Izdržaj nogu na sanduku; ispitanik leži potrbuške na švedskom sanduku sa slobodnim donjim dijelom tijela (noge su mu horizontalno ispružene); mjeri se vrijeme u sekundama koliko ispitanik zadrži taj položaj, a zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za puni oporavak.

35. MKLULK — Ubacivanje lopti u kutije sjedeći; ispitanik ubacuje tenis-lopte u okvire i zatvara ih poklopcem, služeći se samo nogama dok sjedi na stolici; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno da se to učini sa pet loptica i pet poklopaca; zadatak se ponavlja šest puta.

36. MBAUIZ — Stajanje na jednoj nozi uzduž klupice za ravnotežu sa zatvorenim očima; rezultat se mjeri u desetinkama sekunde (maksimalno 120 sekundi), a zadatak se ponavlja pet puta.

37. MKRPUK — Poskoci u krugu; krug promjera 2 m podijeljen je na osam jednakih dijelova na kojima ispitanik pravi poskoke (sunožni poskok, dva poskoka na jednoj nozi, sunožni doskok, dva poskoka na drugoj nozi), a razmak između označenih dijelova mora se preći u tri koraka; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno za obilazak cijelog kruga, a zadatak se ponavlja tri puta sa pauzama.

38. MKUPLL — Povaljak na leđa s loptom; zadatak se sastoji od dva nezavisna dijela; u prvom dijelu ispitanik treba da, držeći stalno loptu na grudima, napravi povaljku na leđa i vrati se u početni položaj; u drugom zadatku treba da napravi povaljku na leđa, baci loptu u vis preko konopca i da je opet uhvati; rezultati ispitanika izražavaju se kao razlika između deset i broja neuspjelih pokušaja.

39. MKRP3R — Udaranje po pločama u tri ravnine; ispitanik u ritmu metronoma udara određenim redom po sedam ploča, koje se nalaze u različitim ravninama, točno određenom rukom ili nogom; rezultat je broj ispravno izvedenih ciklusa u 60 sekundi, a zadatak se ponavlja tri puta.

40. MDSELP — Ekstenzija lijeve podlaktice; mjeri se pomoću elektronskog reakcionog dinamometra, a rezultat se izražava u kilopondima; zadatak se ponavlja šest puta.

41. MFELUL — Lopta udarena na švedskom sanduku iz ležećeg stava; ispitanik leži potrbuške oslonjen na laktove i dominantnom šakom udara odbojkašku loptu; rezultat je daljina koju dostigne udarena lopta mjerena u decimetrima; izvode se četiri ispravna udaranja lopte.

42. MDSFDP — Fleksija desne podlaktice; mjeri se elektronskim reakcionim dinamometrom u kilopondima; zadatak se izvodi šest puta.

43. MKUPRN — Preskakivanje noge; zadatak se sastoji iz tri samostalna dijela; u prvom ispitanik preskače „obruč“ koji napravi tako da desnom rukom uhvati lijevu nogu; u drugom najprije uradi četiri naizmjenična naskoka ne puštajući

nogu a zatim preskoči „obruč“; u trećem, bez prekida, uradi preskok kroz обруč unaprijed i unazad; rezultat za prva dva zadatka je broj neuspjelih pokušaja odbijen od deset, a u trećem razlika između dvadeset i broja neuspjelih pokušaja.

44. MDSSTS — Stisak šaka; elektronskim reakcionim dinamometrom sa uređajem za fiksiranje mjeri se stisak obje šake u kilopondima; zadatak se izvodi četiri puta u dvije serije.

45. MFLUPO — Upor; u položaju upora ispitanik treba što više da se približi stopalima; rezultat se izražava u centimetrima, a predstavlja udaljenost dlanova od linije koja je 30 centimetara iza stopala; zadatak se ponavlja tri puta.

46. MFLPRR — Pretklon raskoračno; sjedeći na podu sa nogama raširenim pod 60° ispitanik treba da izvede što dublji pretklon; rezultat je razlika u centimetrima između dohvata prstiju na podu kod uspravnog sjedećeg položaja i dohvata prstiju kod maksimalnog pretklona; zadatak se izvodi tri puta bez pauze.

47. MSAIPR — Izdržaj tereta pruženim rukama; rezultat ispitanika je vrijeme u sekundama koje ispitanik izdrži s utezima od 10 kg u predručenju, naslonjen na zid i s odmaknutim nogama; zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za oporavak.

48. MSLITN — Izdržaj tereta nogama; ispitanik drži nogama, koje su u koljenima presavijene pod 90° , teret od 110 kg na specijalnoj spravi za dizanje tereta; rezultat se mjeri u sekundama, a zadatak se ponavlja dva puta sa dovoljnom pauzom za oporavak.

49. MSCHIT — Horizontalni izdržaj trupa; ispitanik leži na švedskom sanduku sa slobodnim gornjim dijelom trupa, a preko ramena je opterećen s 15 kg; rezultat se mjeri u sekundama, a zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za puni oporavak.

50. MRLDCT — Duboki čučnjevi s opterećenjem; čučnjevi se izvode s teretom od 40 kg, a rezultat je broj pravilno izvedenih čučnjeva; zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za oporavak.

51. MRCDTT — Dizanje trupa s teretom; mjeri se broj podizanja trupa do sjeda i opuštanja u ležeći položaj pod opterećenjem od 20 kg; zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za potpuni oporavak.

52. MBKPIS — Penjanje i silaženje po klupi i švedskim ljestvama; ispitanik se četveronoške penje uz švedsku klupu koja je pričvršćena pod kutom od 45° na švedske ljestve, silazi i penje se uz ljestve i četveronoške silazi niz klupu; rezultat se mjeri u desetinkama sekunde za cijeli ciklus, a zadatak se ponavlja tri puta.

53. MBAP20 — Stajanje na klupici za ravnotežu poprečno na dvije noge s otvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde (maksimalno 180 sekundi), a zadatak se ponavlja pet puta sa pauzama.

54. MKLSNL — Slalom nogom s dvije lopte; ispitanik treba da u oba smjera protjera samo nogama dvije nogometne lopte, slalomom između pet stalaka na dužini od 10 m; rezultat se mjeri u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja pet puta.

55. MFEDM — Skok u dalj s mjesta; mjeri se dužina skoka u centimetrima sa reiter odskočne daske, a zadatak se ponavlja četiri puta bez pauze.

56. MBKRLP — Rušenje loptica palicom; ispitanik trči između dvije grede na kojima se nalazi 12 kožnih loptica koje ruši udarajući ih vrhom štafetne palice koju drži u onoj ruci koja je bliže loptici; loptice se ruše naizmjenično sa desne i lijeve strane; rezultat se mjeri u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja šest puta.

57. MKAORE — Odbijanje loptice reketom; mjeri se broj uspješnih naizmjeničnih udaranja uvis loptice za stolni tenis jednom pa drugom stranom reketa za stolni tenis (maksimalno deset); zadatak se ponavlja tri puta bez pauze.

58. MREPOL — Poligon natraške; ispitanik treba da četveronoške unatrag pređe udaljenost od 10 m i da savlada penjanjem unatrag švedski sanduk i provlačenjem bazu sanduka; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja četiri puta sa pauzom.

59. MBPZRD — Obje ruke u desno; aparatom s fotočelijama za mjerenje brzine pokreta mjeri se brzina pomaka obje ruke zajedno u tisućinkama sekundi; zadatak se ponavlja pet puta.

60. MBPDNU — Desnom nogom naprijed; postupak je identičan prethodnom.

61. MBPDNT — Desnom nogom natrag; isto kao i prije samo što se desna noga što brže pomiče naprijed.

62. MAGOSS — Osmica sa sagibanjem; dva stalka spojena su konopcem, a ispitanik treba da oko njih trči „osmice” sagibajući se pri tome; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde koje je potrebno za četiri kompletne osmice; zadatak se ponavlja šest puta.

63. MREL20 — Odbijanje lopte šakom; ispitanik šakom dominantne ruke odbija rukometnu loptu prema zidu udaljenom 2 m; mjeri se broj uspješnih odbijanja (maksimalno dvadeset), a zadatak se ponavlja četiri puta.

64. MBPDL3 — Desnom rukom desno-lijevo-desno; mjeri se vrijeme u tisućinkama sekunde na elektronskom reaktometru za kontinuirani pokret dominantnom rukom na desno, zatim lijevo pa opet na desno; zadatak se izvodi pet puta.

65. MFLPRT — Pretklon s trakom; sa raširenim nogama i rukama, u sjedećem položaju, ispitanik treba da uradi što dublji pretklon; rezultat se mjeri udaljenošću u centimetrima od sternuma do poda, a zadatak se ponavlja tri puta.

66. MFLISK — Iskret; ispitanik treba da štap iz predručenja prebaci iskretom iza leđa nastojeći da što manje razdvoji ruke na štapu; rezultat se

mjeri u udaljenosti ruku na štapu u centimetrima poslije izvedenog iskreta; zadatak se ponavlja tri puta.

67. MRAZGP — Zgibovi na preči pothvatom; rezultat je broj pravilno izvedenih zgibova, a zadatak se ponavlja dva puta.

68. MSCHIL — Horizontalni izdržaj na leđima; ispitanik leži na švedskom sanduku poleđuške sa slobodnim gornjim dijelom tijela opterećen preko prsiju utegom od 15 kg; mjeri se vrijeme u sekundama koliko ispitanik izdrži u zatom položaju; zadatak se izvodi dva puta s pauzom dovoljnom za potpuni odmor.

69. MSLINL — Izdržaj nogama ležeći; ispitanik leži grudima na švedskom sanduku, butinama uz sanduk i savijenim potkoljenicama pod kutom od 90°, a u predjelu skočnih zglobova opterećen je s 20 kg; mjeri se vrijeme u sekundama koliko izdrži u tom položaju; zadatak se ponavlja dva puta sa pauzom dovoljnom za potpuni oporavak.

70. MSASKL — Izdržaj u skleku; mjeri se vrijeme u sekundama koje ispitanik izdrži u skleku na razboju uz savijene ruke tako da je kut između podlaktice i nadlaktice 90°; zadatak se ponavlja dva puta s pauzom dovoljnom za potpuni oporavak.

71. MRLMST — Modificirani step test; rezultat je broj pravilno izvedenih podizanja na klupicu visine 40 cm uz opterećenje od 65 kg uz naizmjenično mijenjanje nogu za penjanje i silaženje; zadatak se ponavlja dva puta s pauzom dovoljnom za oporavak.

72. MBAU20 — Stajanje na dvije noge uzduž klupice za ravnotežu sa otvorenim očima; ruke ispitanika treba da su stalno priljubljene uz bedra, a rezultat se mjeri u desetinkama sekunde (maksimalno 180 sekundi); zadatak se ponavlja pet puta.

73. MPGVCN — Gađanje vertikalnog cilja nogom; ispitanik udara tenis loptice unutrašnjim dijelom stopala dominantne noge i gađa cilj u obliku pravokutnika na daljini od 6 m; meta ima četiri vrijednosti, a gađa se sa sedam loptica; zadatak se ponavlja sedam puta, a rezultat je zbroj pogodaka u svakom zadatku.

74. MPCDNS — Ciljanje duljim štapom; aluminijskim štapom dužine 2 m gađa se meta polumjera 20 cm podijeljena s deset koncentričnih krugova; svako ciljanje traje maksimalno 3 sekunde, a zadatak sadrži sedam ciljanja; rezultat je zbroj krugova iz sedam ciljanja, a zadatak se ponavlja sedam puta.

75. MPGHCR — Gađanje horizontalnog cilja rukom; sa daljine od 8 m ispitanik gađa sa sedam tenis loptica metu elipsoidnog oblika podijeljenu na pet koncentričnih elipsi; rezultat je zbroj pogodaka, u svakom zadatku, a zadatak se ponavlja sedam puta.

76. MPCDMN — Ciljanje pokretne mete nožem; sedam tenis loptica ubacuju se svake 3 sekunde na dasku kroz cijev pod kutem od 60°, a

ispitanik treba da ih pogodi vrškom noža, koji drži u dominantnoj ruci, u toku prvog odskoka lopte; rezultat je broj ispravno pogodjenih lopti, a zadatak se ponavlja sedam puta.

77. MBAP10 — Stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa otvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde koliko ispitanik može održati ravnotežu ne odvojivši ruke od tijela, a zadatak se ponavlja pet puta.

78. MPGVPU — Gađanje zračnom puškom; gađa se sa daljine od 10 m u standardnu metu sa sedam metaka; rezultat je zbroj pogodaka u svakom zadatku, a zadatak se ponavlja sedam puta.

79. MPCKRS — Ciljanje kratkim štapom; aluminijumskom cijevi od 120 cm ispitanik sa obje ruke zajedno sedam puta cilja metu promjera 16 cm; rezultat je zbroj pogodaka (maksimalno 70), a ciljanje treba da se obavi za tri sekunde; zadatak se ponavlja sedam puta.

80. MPCALN — Ciljanje pokretne alke nogom; ispitanik treba nogom pogoditi alku promjera 18 cm koja se njiše na konopcu dužine 2 m; rezultat je zbroj uspješnih ciljanja u sedam pokušaja, a zadatak se ponavlja sedam puta.

81. MDSPFS — Plantarna fleksija desnog stopala; mjeri se elektronskim reakcionim dinamometrom sa uređajem za fiksiranje, a rezultat se izražava u kilopondima; zadatak se ponavlja tri puta.

82. MBAP1Z — Stajanje na jednoj nozi poprečno na klupici za ravnotežu sa zatvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde (maksimalno 30 sekundi), a zadatak se ponavlja četiri puta sa pauzom.

83. MDSETR — Ekstenzija trupa; mjeri se maksimalna ekstenzija u sjedećem položaju (u kilopondima), a zadatak se izvodi četiri puta u dvije serije po dva puta.

84. MRECOR — Crtanje obim rukama; ispitanik obim rukama prelazi istovremeno olovkama po dvije zadane krivulje nepravilnog sinusoidalnog oblika širine 5 mm; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde za korektno izvršeni zadatak, a mjerenje se ponavlja šest puta na šest različitih crteža.

85. MAGTUP — Trčanje u pravokutniku; u pravokutniku dimenzija 5 x 3 m postavljeni su stalci na krajevima i u presjeku dijagonala, a ispitanik mora što brže trčati u određenim pravcima oko tih stalaka; vrijeme se mjeri u desetinkama sekunde, a zadatak se ponavlja tri puta.

86. MKRPLH — Udaranje po horizontalnim pločama; uz metronom (176 otkucaja u minuti) ispitanik određenim redoslijedom i dlanom određene ruke udara u ritmu određeni kvadrat (ima ih četiri, rezultat je broj ispravnih ciklusa (svaki ima osam udaraca) u 1 minuti a zadatak se izvodi tri puta.

87. MAGONT — Okretnost na tlu; ispitanik se bočno valja preko tri strunjače, prelazi četveronoške unazad četvrtu, uzima među noge smo-

tani kimono i ne ispuštajući ga ide nazad najprije četveronoške a zatim kolutima unatrag; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde za kompletan zadatak; zadatak se izvodi četiri puta.

88. MFEBML — Bacanje medicinke iz ležanja; ležeći na leđima ispitanik treba da što dalje baci, u pravcu nogu, medicinku koja mu se nalazi iznad glave, a da pritom ne podigne glavu, rame na ili noge; rezultat se mjeri u decimetrima od gornjeg dijela strunjače; zadatak se izvodi četiri puta bez pauze.

89. MDSEPK — Ekstenzija lijeve potkoljenice; mjeri se elektronskim reakcionim dinamometrom sa uređajem za fiksiranje, a rezultat se izražava u kilopondima; zadatak se ponavlja tri puta.

90. MKUDLL — Dizanje lopte lupkanjem; zadatak se sastoji iz tri dijela gdje je za svaki dozvoljeno 6 sekundi; u prvom, ispitanik treba da digne nogometnu loptu lupkanjem (dlanom dominantne ruke) i da je u uspravnom stavu udari 3 puta; u drugom dijelu da je još odbije skupljenim šakama u vis, a u trećem još i da je dva puta dlanovima ili prstima odbije iznad glave; rezultat za svaki dio je razlika između deset i broja neuspjelih pokušaja (maksimalni rezultat iznosi deset).

91. MFLBOS — Bočna špaga; kličući nogom unaprijed ispitanik pravi maksimalni raskorak, a rezultat u centimetrima označava razdaljinu između peta ispitanika; zadatak se ponavlja tri puta.

92. MFLPRD — Pretklon desno; spojivši u dlanovima obje ruke ispitanik vrši maksimalni pretklon u desnu stranu; rezultat se mjeri u centimetrima, a izražava udaljenost od početnog dodira (kada su ramena i glava uspravni) do maksimalnog dohvata; zadatak se izvodi tri puta.

93. MSAIFL — Izdržaj tereta u fleksiji; mjeri se vrijeme u sekundama koliko ispitanik izdrži držeći teret od 25 kg rukama savijenim u laktu pod 90°, dok je leđima oslonjen na zid s lagano odmaknutim nogama; zadatak se ponavlja dva puta s dovoljnom pauzom.

94. MSLIZP — Izdržaj tereta u polučučnju; oslonjen leđima na zid s nogama koje su u koljenu savijene pod 90°, ispitanik se optereti sa 70 kg; rezultat je vrijeme izdržaja u sekundama, a zadatak se izvodi dva puta sa pauzom dovoljnom za potpuni oporavak.

95. MRCDNL — Dizanje nogu ležeći; ispitanik je fiksiran prsima (do glutealne regije) na švedski sanduk; rezultat je broj ispravnih podizanja nogu do horizontalne ravnine, a zadatak se ponavlja dva puta sa dovoljnom pauzom.

96. MRAVTR — Vučenje tereta rukama; u uspravnom položaju ispitanik diže i spušta uz tijelo uteg od 20 kg; rezultat je broj ispravnih dizanja, a zadatak se ponavlja dva puta s pauzom dovoljnom za potpuni oporavak.

97. MRLDTN — Dizanje tereta nogama; oslonjen glavom, ramenima i kukovima o strunjaču is-

pitanik diže stopalima teret od 75 kg na specijalnoj konstrukciji za podizanje tereta; rezultat je broj ispravnih podizanja, a zadatak se izvodi dva puta sa dovoljnom pauzom za oporavak.

98. MBFTAP — Taping rukom; u vremenu od 15 sekundi ispitanik treba da što brže naizmenično dodiruje jednom rukom dvije okrugle ploče udaljene 61 cm, a drugu ruku drži između njih; rezultat je broj dvostrukih dodira, a zadatak se izvodi tri puta.

99. MKAZON — Žongliranje šibicama; u vremenu od 30 sekundi ispitanik istovremeno unakrsno baca i hvata dvije kutije šibica (jedna je puna šibica, a druga je puna pijeska); rezultat je broj ispravnih hvatanja, a zadatak se izvodi šest puta bez pauze.

100. MBFTAN — Taping nogama o zid; ispitanik naizmenično sa daljine od 30 cm udara dvostrukim udarcima noge u određeni kvadrat (20 x 20) na zidu, u vremenu od 15 sekundi; rezultat je broj ispravno izvedenih (dvostrukih) naizmjeničnih udaraca stopala, a zadatak se izvodi četiri puta.

101. MAGKUS — Koraci u stranu; ispitanik treba da šest puta prijeđe koracima u stranu razmak od 4 m; rezultat se mjeri u desetinkama sekunde, a zadatak se izvodi šest puta.

102. MKLVOV — Vođenje pločica nogama oko valjka; sjedeći na stolici ispitanik vodi istovremeno stopalima nogu dva hokejaška paka oko valjka tako da oni prave pune krugove; u jednom zadatku treba uraditi pet ispravnih krugova, a rezultat je vrijeme u desetinkama sekundi; zadatak se izvodi pet puta.

103. MBAOKO — Stajanje na obrnutoj klupici za ravnotežu sa otvorenim očima; mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde (maksimalno 180 sekundi) dok kraj klupice ne dotakne tlo; zadatak se izvodi pet puta.

104. MBFTA2 — Taping rukom 2; u roku od 15 sekundi ispitanik treba da dominantnom rukom naizmjenično udara dvostrukim udarcima dvije ploče daske za taping, a drugu ruku drži između ploča; rezultat je broj naizmjeničnih dvostrukih udaraca, a zadatak se izvodi tri puta sa pauzom.

105. MRESTE — Stepenice natraške; ispitanik treba da se što brže popne i siđe unatraške niz deset stepenica; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde, a zadatak se izvodi tri puta sa pauzom.

106. MBFTAZ — Taping nogom; u roku od 15 sekundi ispitanik treba da dominantnom nogom (dijelom stopala) što više puta dodirne obje strane konstrukcije za taping nogom; rezultat je broj naizmjeničnih pravilnih udaraca stopalom a zadatak se izvodi četiri puta.

107. MRESN — Skok udalj natraške; izvodi se sunožnim odskokom, a mjeri se dužina skoka u centimetrima; zadatak se izvodi pet puta bez pauze.

108. MBFKRR — Kruženje rukom; ispitanik kruži dominantnom rukom što brže može oko valjka promjera 35 cm u vremenu od 15 sekundi; rezultat je broj pravilno izvedenih krugova, a zadatak se ponavlja četiri puta.

109. MKTOZ — Okretnost u zraku; ispitanik pravi kolut unatrag sa medicinki, kolut unaprijed preko medicinki, diže se, okreće i dlanovima dotakne sve 4 medicinke; rezultat je vrijeme u desetinkama sekunde, a zadatak se izvodi pet puta.

110. MBFKRN — Kruženje nogom; oslonjen rukama ispitanik u uspravnom položaju kruži dominantnom nogom oko valjka promjera 35 cm u vremenu od 15 sekundi; rezultat je broj ispravnih krugova, a zadatak se izvodi četiri puta sa pauzom.

4. POSTUPCI ZA PROCJENU POUZDANOSTI

Postupci za procjenu pouzdanosti razlikovali su se prema tome na kom su tipu motoričkih testova primijenjeni.

Kod stvarno kompozitnih testova, tj. kod onih koji su se sastojali od tri ili više čestica ili ponavljanja istog motoričkog zadatka primijenjene su slijedeće procedure:

(1) Izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije čestica;

(2) Izračunata je matrica interkorelacija čestica, i matrica kovarijanci čestica reskaliranih na antiimage metrik; također je izračunata matrica kovarijanci čestica transformiranih u antiimage oblik;

(3) Izračunate su procjene prosječne korelacije svake čestice sa skupom preostalih, i procjena prosječne korelacije između čestica. Te su procjene dobijene kao korjenovi prosjeka kvadriranih korelacija;

(4) Izračunate su varijance standardiziranih čestica, transformiranih u image oblik, tj. koeficijenti determinacije svake čestice na temelju skupa preostalih;

(5) Izračunata je mjera reprezentativnosti svake čestice za univerzum istih čestica sa istim predmetom mjerenja, i mjera reprezentativnosti skupa čestica, koji je tvorio određeni motorički test, za univerzum čestica iz kojega je taj skup izvučen kao uzorak. Obje mjere definirane su kao srazmjer kvadriranih antiimage kovarijanci i interkorelacija čestica, pa su, prema tome, ovisile od veličine kovarijanci uniknih komponenata čestica u odnosu na veličinu njihovih interkorelacija;

(6) Izračunata je prva glavna komponenta čestica, reskaliranih na antiimage metrik, i testovni je rezultat definiran kao vrijednost rezultata na toj glavnoj komponenti;

(7) Izračunate su korelacije čestica sa tako definiranim testovnim rezultatom;

(8) Izračunat je koeficijent generalizacije testovnih rezultata kao Cronbachov α -koeficijent generalizacije prve glavne komponente čestica reskaliranih na antiimage metriku;

(9) Izračunat je generalizirani Spearman-Browneov koeficijent pouzdanosti na temelju procjene prosječne korelacije između čestica.

Kod kompozitnih testova kao koeficijenti pouzdanosti tretirani su:

a) koeficijent reprezentativnosti skupa čestica (MSA), tj. mjera utemeljena na modelu koji dopušta nenulte kovarijance između pogrešaka mjerenja;

b) koeficijent generalizacije prve glavne komponente čestica reskaliranih na antiimage metriku (α), tj. mjera utemeljena na procjeni „prave” varijance testa koja je maksimizirana pod vidom učešća uniknih komponenata čestica u ukupnoj varijanci testa;

c) generalizirani Spearman-Browneov koeficijent pouzdanosti (SB), tj. mjera utemeljena na pretpostavci da sve čestice jednako sudjeluju u formiranju pravog predmeta mjerenja testa.

Dvoitemski testovi podvrgnuti su slijedećim operacijama:

(1) Izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije čestica;

(2) Izračunat je koeficijent korelacije između čestica;

(3) Testovni je rezultat definiran kao prosjek rezultata u česticama;

(4) Izračunat je Spearman-Browneov koeficijent pouzdanosti tako dobijenog testovnog rezultata.

Očito, Spearman-Browneov koeficijent pouzdanosti jedina je razborita mjera te metrijske karakteristike dvoitemskih testova; α koeficijent je, naprosto, korijen SB koeficijenta, tj. indeks pouzdanosti. Međutim, α koeficijent je naveden i za dvoitemske testove zbog usporedbe njihove pouzdanosti sa pouzdanošću kompozitnih testova, kod kojih ne vrijede tako striktno relacije između SB i α koeficijenta.

Kod dvoitemskih testova (većinom testova čiji rezultat ovisi od mehanizma za regulaciju trajanja ekscitacije, tj. mišićne izdržljivosti) na prvu česticu često utiču drugi (i jednostavniji) mehanizmi nego na drugu. Zbog toga je za te testove pouzdanost definirana i kao test-retest koeficijent korelacije, dakle kao koeficijent korelacije između prve i druge čestice.

Sva izračunavanja izvedena su na računaru tipa UNIVAC 1110. Za analizu pouzdanosti jednog testa bilo je potrebno, prosječno, oko 5 miliona elementarnih operacija. Prosječno vrijeme, za svaki test, iznosilo je oko 35 sekundi; od toga oko 3 sekunde CPU vremena¹⁶.

¹⁶ Autori duguju zahvalnost L. Pavičiću, koji je sudjelovao u znatnom dijelu poslova povezanih sa obradom rezultata na elektroničkom računaru.

Naravno svi rezultati dobijeni u toku ovih analiza nisu mogli biti priopćeni u ovom istraživanju. Navedeni su samo oni, koji su nužni za ocjenu pouzdanosti testovnih rezultata. Ostali podaci pohranjeni su u Računskom centru Instituta za kineziologiju Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu i Centru za klasifikaciju i selekciju ljudstva za potrebe JNA, i na zahtjev mogu biti stavljeni na uvid svakome, tko je za njih zainteresiran. U Računskom centru Instituta za kineziologiju mogu se dobiti i informacije o programu, koji je upotrebljen za obradu rezultata.

5. REZULTATI

Rezultati, dobijeni u toku analize pouzdanosti kompozitnih¹⁷ motoričkih testova, navedeni su u tabelama 1 i 2. U tabeli 1 su podaci o broju itema (n), procijenjenoj prosječnoj korelaciji između itema (\bar{r}), koeficijentu reprezentativnosti testa (MSA), Cronbachovom koeficijentu generalizabilnosti, tj. indeksu pouzdanosti izvedenog testovnog rezultata (α), i koeficijentu pouzdanosti procijenjenom generaliziranim Spearman-Browneovim postupkom (SB). U tabeli 2 su podaci o aritmetičkim sredinama (\bar{x}) i standardnim devijacijama σ itema, njihovim koeficijentima determinacije (SMC) i reprezentativnosti (MSA), i o njihovim korelacijama sa rezultatom u cijelom testu, definiranom prvom glavnim komponentom čestica reskaliranih na antiimage metriku (F^2 1).

Indeksi pouzdanosti velike većine testova su relativno visoki. To posebno vrijedi za sve testove dinamometrijske sile, brzine izvođenja jednostavnih motoričkih zadataka, fleksibilnosti i eksplozivne snage; i što je ponešto začuđujuće¹⁸, gotovo svih testova koordinacije.

Visoka pouzdanost testova elementarnih motoričkih sposobnosti, kao što su sila, brzina i fleksibilnost, nije samo posljedica vrlo dobro definiranih motoričkih zadataka i preciznih uređaja za mjerenje, već i mogućnosti da se relativno jednostavno izvede veliki broj mjerenja koja su u vrlo slabim, ili nikakvim, stohastičkim relacijama.

Vrlo visoki indeksi pouzdanosti kompliciranih testova koordinacije, od kojih su mnogi konstruirani kao testovi situacionog tipa, i drugih testova u kojima sudjeluju viši procesi regulacije gibanja, svjedoče da je moguće konstruirati testove motoričkih sposobnosti za koje se do sada vjerovalo da ih je nemoguće valjano napraviti, ili za koje takvih instrumenata uopće nije ni bilo.

¹⁷ tj. višitemskih

¹⁸ Testova koordinacije bilo je do sada vrlo malo, i oni su imali vrlo niske koeficijente pouzdanosti, najčešće uslijed toga što su se zapravo sastojali od relativno jednostavnih i prilično artifičnih motoričkih zadataka.

Testovi elementarne brzine imaju nešto niže indekse pouzdanosti od testova segmentalne brzine. Međutim, ti su indeksi još uvijek znatno iznad onih koji se obično očekuju kod testova motoričkih sposobnosti.

Posebno iznenađuju vrlo visoki indeksi pouzdanosti kod većine testova preciznosti. Kao što je dobro poznato, testovi preciznosti spadaju među najnepouzdanije instrumente za procjenu motoričkih sposobnosti, što je i bio jedan od osnovnih razloga zbog koga se vjerovalo da je nemoguće izolirati preciznost kao posebnu motoričku sposobnost u okviru nekog faktorskog ili logičkog modela. Visoka je pouzdanost testova preciznosti postignuta ne samo uvođenjem velikog broja itema nego i time što su ti itemi u stvari kompoziti koji se sastoje, u pravilu, od sedam posebnih pokušaja.

Nažalost, znatno su niže vrijednosti dobijene za testove ravnoteže. Iako su numeričke vrijednosti koeficijenta generalizacije znatne, ipak ovi testovi kao cjelina imaju osjetljivo slabiju pouzdanost od ostalih motoričkih testova. Čini se da je pouzdanost testova ravnoteže, koji se izvode sa zatvorenim očima (kod kojih rezultat, u skladu s teorijom Čaidzea, više ovisi o unutaršnjem nego o vanjskom regulacionom krugu, dakle, o krugu za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa), manja nego pouzdanost onih testova ravnoteže koji se izvode sa otvorenim očima i kod kojih na rezultat utječe i efikasnost vanjskog regulacionog kruga, dakle, koji su pod većim utjecajem viših regulacionih mehanizama. Razlike su ipak suviše male da bi se hipoteza o djelovanju viših regulacionih mehanizama na pouzdanost testova ravnoteže mogla smatrati vjerodostojnom.

Nema praktički nijednog kompozitnog testa čiji bi koeficijent generalizacije bio ispod razine koja se u psihometriji općenito smatra prihvatljivom. Velika većina analiziranih testova ima koeficijente generalizacije čije vrijednosti prevazilaze one koji su dobijeni na mjernim instrumentima za procjenu kognitivnih i konativnih faktora, unatoč tome što ovi posljednji imaju obično mnogo veći broj itema.

Očigledno je moguće, i bez ekstremnog broja itema, za veliku većinu motoričkih sposobnosti konstruirati testove izvanredno visoke pouzdanosti, pod uvjetom da se točno definira procedura mjerenja i da se uvjeti pod kojima se mjerenje vrši striktno standardiziraju. Ovo, naravno, ako je psihometrijska izobrazba mjerilaca uistinu provedena tako da mogu razborito kontrolirati provođenje mjerenja i sudjelovati u njemu, ne kao pasivni reproduktori rigidnih uputa, već kao eksperimentatori koji su u stanju da kontroliraju stvarne, a ne prividne, činioce koji mogu uticati na rezultate pokusa. Izgleda, međutim, da psihometrijska, odnosno, kineziometrijska naobrazba mjerilaca nije dovoljna za efikasnu primjenu motoričkih testova. Velika većina tih testova je takve prirode

da zahtijeva temeljitu anatomsku, fiziološku i kineziologijsku naobrazbu¹⁹, a kod nekih među njima i posjedovanje dovoljne količine efikasnih psihologijskih informacija, budući da rezultati u njima ne zavise samo od motoričkih, već i od kognitivnih sposobnosti i konativnih faktora.

Usporedbom postignutih koeficijenata generalizacije i hipotetskih i funkcionalnih struktura koje sudjeluju u analiziranim motoričkim testovima vidi se da su, u pravilu, viši koeficijenti generalizacije postignuti kod onih mjernih instrumenata u čijoj varijanci u većoj mjeri sudjeluju viši regulacioni mehanizmi. Po svoj prilici ovaj je fenomen nastao zbog toga što viši regulacioni mehanizmi reduciraju varijabilitet ispitanika pri izvođenju istog motoričkog zadatka, pa je predmet mjerenja uslijed toga stabilniji.

Naravno, poseban je problem adekvatnost Cronbachovog koeficijenta generalizacije kao mjere pouzdanosti motoričkih testova u kojima stohastički procesi mogu utjecati na rezultate ispitanika u različitim zadacima. Ovo posebno ako se ukupni rezultat u testu definira kao prva glavna komponenta izvedena iz rezultata u djelovima testa čije su varijance proporcionalne njihovim image varijancama. U tom slučaju, prva glavna komponenta rotirana je tako da ima što veće korelacije upravo sa onim zadacima koji imaju najmanju varijancu pogreške definiranu maksimalnom uniknom varijancom.

Kod izrazitih stohastičkih procesa čestice koje u Markovljevom lancu zauzimaju srednju poziciju znatnije će doprinijeti ukupnom testovnom rezultatu nego one koje se nalaze na početku i na kraju tog procesa. Zbog toga će ukupni testovni rezultat biti više mjera nekog srednjeg učinka ispitanika u motoričkim zadacima koji više nisu striktno paralelni pod vidom funkcionalnih struktura koje su odgovorne za reakcije ispitanika.

Simplex formacija kovarijanci dijelova testa, iako najčešća kod onih motoričkih testova čije čestice ostavljaju traga u mjerenom sistemu, nije jedina moguća formacija tih kovarijanci. Radex formacija moguća je kod nekih motoričkih testova u kojima stohastički proces konvergira ka nekom stacionarnom stanju. Ukoliko šumovi u tom stacionarnom stanju nisu veći od šumova u prvim fazama stohastičkog procesa, čestice koje se izvode na kraju testa dominantno će utjecati na tes-

¹⁹ Po sebi je jasno da davanje uputa o izvođenju motoričkih testova pretpostavlja sposobnost ispitivača da efikasno demonstrira izvođenje motoričkih zadataka. Dok to nije problem kod mjerenja jednostavnih motoričkih sposobnosti, ovaj zahtjev može veoma sniziti raspoloživi izbor mjerilaca za testove koordinacije, pa i nekih drugih motoričkih sposobnosti. Sposobnost mjerilaca da se prilikom demonstracije drže utvrđenih standarda veoma znatno utječu na pouzdanost motoričkih testova s razloga što i relativno male varijacije u načinu demonstriranja mogu unijeti dodatni izvor pogreške.

točni rezultat. U tom je slučaju testovni rezultat definiran u većoj mjeri stanjem ispitanika na kraju procesa mjerenja, pa, prema tome, i sposobnošću koja se može očekivati nakon stabilizacije procesa učenja, ili drugih procesa koji se odvijaju za vrijeme izvođenja testa.

Mada su kod većine motoričkih testova otkloni ovako definiranog predmeta mjerenja od prve glavne komponente standardiziranih čestica najčešće neznatni, ipak je predmet mjerenja testa, definiran tako izvedenim testovnim rezultatom, ponešto različit od predmeta mjerenja koji bi bio izveden uz pretpostavku da su inicijalne varijance čestica nezavisne od njihove pozicije u zajedničkom prostoru.

Izračunani koeficijenti generalizacije Cronbachovog tipa vrijede, dakako, samo za testovne rezultate koji su izvedeni iz čestica čije su varijance obrnuto proporcionalne njihovim univariatima. Koeficijenti generalizacije koji bi bili izvedeni iz varijance prve glavne komponente dobijene iz standardiziranih čestica mogu biti nešto drugačiji, ali ne nužno i niži. Ovo zbog toga što je metrika u kojoj su definirane varijance na temelju kojih su izračunati koeficijenti generalizacije, u stvari, image metrika. Uslijed toga, izračunati koeficijenti generalizacije općenito su bliži donjoj nego gornjoj granici indeksa pouzdanosti testova čiji je rezultat definiran tako da minimizira grešku mjerenja.

Međutim, takav način određivanja koeficijenata generalizacije ne znači nužno i negativnu pristrasnost dobijenih rezultata. Ovako definirani α koeficijenti su očito osjetljivi na pogreške mjerenja koje su određene pod modelom koji dopušta njihov nenulti kovarijabilitet. Koeficijenti pouzdanosti, koji ne neutraliziraju onaj dio generatora pogreške koji su u međusobnoj korelaciji, mogu umjetno povisiti vrijednosti procjene pouzdanosti i tako stvoriti iluziju o maloj pogrešci mjerenja. Ta iluzija je, međutim, posljedica samo nerealnog modela koji pretpostavlja da su varijance pogreške sasvim slučajne što je izuzetak, a ne pravilo, kod motoričkih testova.

To se uostalom vidi i iz pomnije usporedbe koeficijenata reprezentativnosti i koeficijenata generalizacije. Postoji općenita tendenca da testovi koji imaju znatan stupanj reprezentativnosti imaju i veći stupanj generalizabilnosti.

Čini se, prema tome, da su koeficijenti generalizacije koji su ovdje izračunati zaista valjana mjera stvarne pouzdanosti testovnih rezultata.

Nažalost, α koeficijenti ne generaliziraju dovoljno one testove kod kojih je koeficijent reprezentativnosti znatno reduciran uslijed izrazitih stohastičkih procesa, ili naprosto uslijed toga što test sadrži suviše malo motoričkih zadataka. Uslijed toga u „pravoj“ varijanci testa sudjeluje i varijanca koja nije posljedica samo nepromjenjive veličine funkcionalnih struktura koje sudjeluju u testovnim zadacima, već i varijance koja je

posljedica sposobnosti ispitanika da se adaptira procesima koji su involvirani testovnom situacijom. Otuda su koeficijenti generalizacije ne samo posljedica sposobnosti, već i edukatibilnosti ili, općenito, adaptabilnosti ispitanika mjerene testom. Očito je, prema tome, da ocjena o visini pouzdanosti ovisi od toga hoće li se na temelju testovnih rezultata donositi sudovi o motoričkim sposobnostima kao stacionarnim veličinama ili o sposobnostima kao funkcionalnim strukturama koje su podložne razvoju. Čini se da su α koeficijenti posljedica oba aspekta razmatranja motoričkih sposobnosti, tj. i onog aspekta koji se obično naziva strukturalnim, i onog aspekta koji se obično naziva funkcionalnim.

Koeficijenti reprezentativnosti, međutim, ovise samo o dva činioca: od broja motoričkih zadataka uključenih u test, koji je direktna mjera mogućnosti da se konačnim skupom motoričkih zadataka procjene karakteristike koje se zaista mogu procijeniti samo beskonačnim skupom ne nužno paralelnih čestica, i od sukladnosti kovarijanci čestica i njihovih pravih kovarijanci, određenih u image prostoru. Prema tome, koeficijenti reprezentativnosti oštro penaliziraju testove čiji su faktori pogreške u znatnim međusobnim korelacijama.

U okviru modela koji penalizira testove sa nenultim kovarijancama pogreške koeficijenti reprezentativnosti su, zapravo, direktna mjera pouzdanosti.

Iz tabele 1 se vidi da, pod tim vidom, pouzdanost nekih testova nije osobita. Naravno, testovi koji imaju veći broj čestica u pravilu su bolji reprezentant idealnog testa sa beskonačnim brojem čestica; međutim, varijabilitet koeficijenata reprezentativnosti testova koji imaju jednaki broj čestica vrlo je znatan i ne ovisi uvijek striktno od bilo kako procijenjenog prosječnog kovarijabiliteta između čestica.

Testovi kod kojih su čestice u znatnijim stohastičkim relacijama imaju, u pravilu, niže koeficijente reprezentativnosti. Ti su koeficijenti mjera pouzdanosti određene pod vidom nepromjenljivih veličina funkcionalnih struktura koje sudjeluju u motoričkim zadacima sadržanim u ovim testovima.

Naravno, testovi u kojima je znatan uticaj bilo kako definirane varijance pogreške imati će, općenito, niže koeficijente reprezentativnosti, ali će ti koeficijenti ipak biti bolji kod onih testova kod kojih se učinak ispitanika u pojedinim dijelovima testa ne mijenja u procesu njihova izvođenja.

I ovdje, međutim, vrijedi pravilo da testovi u čijoj varijanci u većoj mjeri sudjeluju regulativni mehanizmi višeg reda imaju veće koeficijente reprezentativnosti. Ovo vjerojatno zbog toga što su viši regulacioni mehanizmi stabilnije funkcionalne strukture od nižih, pa su, prema tome, manje podložni procesima uvježbavanja ili procesima umiranja. No pod vidom koeficijenata reprezentativ-

nosti testovi s relativno malim brojem čestica općenito su loši bez obzira na veličinu njihovog koeficijenta generalizacije. Čini se da bi bilo potrebno takve testove znatnije produljiti. Ta produljenja, međutim, mogu biti za različite testove sasvim nejednaka.

Oni testovi koji imaju visoke koeficijente generalizacije, a relativno niske koeficijente reprezentativnosti, mogli bi se učiniti znatno pouzdanijim mjernim instrumentima uključivanjem relativno malog broja dodatnih čestica.

Neki testovi, među kojima su pretežno testovi ravnoteže, morali bi biti temeljitije rekonstruirani zbog toga što, i uz relativno veliki broj čestica, imaju dosta niske koeficijente generalizacije. Uvođenje većeg broja mjerenja kod takvih testova popravilo bi, istovremeno, i koeficijente generalizacije i koeficijente reprezentativnosti, posebno stoga što stohastički procesi kod tih testova tendiraju nekom stacionarnom stanju, pa je konfiguracija koeficijenata korelacije zbog toga radex a ne simplex, tipa²⁰.

Po sebi se razumije da je pouzdanost procijenjena generaliziranim Spearman-Browneovim postupkom samo vrlo aproksimativna mjera stvarne pouzdanosti.

Kako su izračunati na temelju procjene prosječne korelacije, koja je uvijek veća od stvarne prosječne korelacije testovnih zadataka, ti su koeficijenti, bar teorijski, pozitivno pristrasni. Međutim, razlike između prosječnog koeficijenta korelacije i njegove procjene na temelju korijena prosjeka kvadriranih korelacija najčešće su sasvim neznatne. Izvjesna pozitivna pristrasnost može se očekivati samo kod onih testova čije čestice imaju vrlo različite interkorelacije. To su u pravilu oni testovi koji imaju vrlo niske koeficijente reprezentativnosti unatoč relativno velikom broju čestica. Naravno, pouzdanost procijenjena Spearman-Browneovim postupkom ne odnosi se na testovne rezultate dobijene procedurom koja je ovdje predložena. Te procjene pouzdanosti odnose se, u stvari, na testovne rezultate koji bi bili dobijeni jednostavnom sumacijom rezultata u pojedinim dijelovima testa, pri čemu bi, striktno uzevši, takve procjene bile smislene jedino pod uvjetom da su svi karakteristični korjenovi matrice interkorelacija čestica, osim prvoga, potpuno jednaki. Dobro je poznato i lako se može dokazati da, kod testova čije čestice nemaju potpuno jednaki kovarijabilitet, procedura dobijanja testovnog rezultata, utemeljena na jednostavnoj sumaciji, uvodi, zbog takozvane pogreške u jednadžbama, dodatnu

količinu pogreške u testovni rezultat i tako smanjuje njegovu pouzdanost.

Pouzdanost procijenjena Spearman-Browneovim postupkom izložena je, zapravo, dvostrukim pogreškama; s jedne strane, taj koeficijent podcjenjuje stvarnu vrijednost pouzdanosti zbog toga što se temelji na adekvatno izračunatom testovnom rezultatu. S druge strane, ovaj koeficijent precjenjuje stvarnu pouzdanost zato, jer uzima u obzir dio kovarijabiliteta čestica koji je posljedica kovarijanci uniknih komponenata, pa i testovi slabe reprezentativnosti mogu imati znatnu pouzdanost ocijenjenu ovim postupkom.

S tih su razloga Spearman-Browneovi koeficijenti pouzdanosti navedeni više kao ilustracija neadekvatnosti klasičnog načina izračunavanja testovnih rezultata nego li kao moguća procjena pouzdanosti testova. To dakako ne priječi nikoga tko je pristalica klasičnih psihometrijskih procedura da pouzdanost ovdje analiziranih motoričkih testova ocijeni na temelju tih koeficijenata. Oni, uostalom, omogućavaju onima koji vjeruju u klasične teorije o ponašanju faktora pogreške, da izračunavaju potreban broj čestica da bi neki testovi dostigli određenu razinu pouzdanosti kao i to koliko bi se neki od vrlo pouzdanih testova mogli skratiti da bi, uz definirani stupanj pouzdanosti, bili ekonomičniji i jednostavniji u primjeni.

Tabela 1

ANALIZA POUZDANOSTI KOMPOZITNIH
MOTORIČKIH TESTOVA

TEST	n	\bar{R}	MSA	α	SB
1. MKAS31	5	.51	.85	.915	.839
2. MBAU10	5	.38	.77	.863	.754
3. MKTPR	4	.55	.78	.904	.850
4. MBKLIM	4	.66	.83	.936	.886
5. MKUGRP	5	.65	.86	.940	.903
6. MKAAML	3	.80	.75	.955	.923
7. MBKPOP	6	.76	.91	.968	.950
8. MBPDRD	5	.41	.82	.878	.776
9. MBPLRD	5	.42	.83	.887	.784
10. MBPDRN	5	.48	.85	.905	.822
11. MKTKK3	5	.79	.89	.970	.950
12. MKRBUB	4	.82	.84	.966	.950
13. MBAU2Z	5	.18	.70	.724	.523
14. MKUPAL	3	.74	.73	.935	.895
15. MBKTVP	3	.76	.73	.938	.905
16. MBAP2Z	5	.42	.80	.887	.784
17. MKLPHV	5	.66	.87	.948	.906
18. MKRBNR	3	.82	.74	.951	.932
19. MFE20V	4	.75	.86	.959	.923
20. MBAG1Z	5	.37	.75	.853	.746
21. MKAVLR	5	.68	.89	.953	.914
22. MKTUBL	6	.55	.89	.938	.880
23. HFLPRK	3	.94	.75	.957	.979
24. MFLCES	3	.92	.77	.973	.972
25. MKLULK	6	.60	.90	.948	.900
26. MBAU1Z	5	.24	.71	.774	.612

²⁰ Ocjenu o relativno niskim koeficijentima reprezentativnosti treba uzeti sasvim uvjetno. Ti su koeficijenti, u stvari, mnogo viši no što bi se moglo očekivati kod tako kratkih kompozitnih testova i do: tižu razinu koju obično imaju kompozitni psihološki testovi koji se uglavnom smatraju zadovoljavajuće pouzdanim.

Tabela 1 (nastavak)

TEST	n	\bar{R}	MSA	α	SB
27. MKRPUK	3	.61	.68	.897	.824
28. MKRP3R	3	.91	.75	.964	.968
29. MDSELP	6	.88	.91	.984	.978
30. MFELUL	4	.79	.77	.967	.938
31. MDSFDP	6	.87	.90	.983	.976
32. MKUPRN	3	.59	.64	.872	.812
33. MDSSTS	4	.91	.84	.983	.976
34. MFLUPO	3	.94	.75	.956	.979
35. MFLPRR	3	.94	.75	.961	.979
36. MBKPIS	3	.81	.73	.945	.927
37. MBAP20	5	.34	.77	.843	.720
38. MKLSNL	5	.48	.85	.906	.822
39. MFEDM	4	.89	.87	.973	.970
40. MBKRLP	6	.73	.92	.968	.942
41. MKAORE	3	.70	.74	.933	.875
42. MREPOL	4	.77	.84	.960	.930
43. MBP2RD	5	.53	.87	.919	.849
44. MBPDNN	5	.58	.87	.933	.873
45. MBPDNT	5	.57	.85	.930	.869
46. MAGOSS	6	.80	.91	.973	.960
47. MREL20	4	.47	.78	.883	.780
48. MBPLD3	4	.66	.83	.940	.886
49. MFLPRT	3	.91	.78	.979	.968
50. MFLISK	3	.93	.72	.950	.976
51. MBAU20	5	.25	.73	.786	.625
52. MPGVCN	7	.26	.81	.842	.711
53. MPCDNS	7	.58	.92	.949	.906
54. MPGHCR	7	.38	.88	.900	.787
55. MPCDMN	7	.39	.88	.903	.817
56. MBAP10	5	.52	.83	.910	.844
57. MPGVPU	7	.59	.92	.951	.910
58. MPCKRS	7	.52	.91	.939	.883
59. MPCALN	7	.54	.92	.942	.892
60. MDSPFS	3	.89	.76	.968	.960
61. MBAP1Z	5	.45	.81	.884	.804
62. MDSETR	4	.81	.79	.969	.945
63. MRECOR	6	.66	.92	.960	.921
64. MAGTUP	3	.59	.71	.896	.812
65. MKRPLH	3	.91	.73	.951	.968
66. MAGONT	4	.73	.83	.948	.915
67. MFEMBL	4	.87	.87	.959	.964
68. MDSEPK	3	.90	.76	.967	.964
69. MKUDLL	3	.64	.72	.913	.842
70. MFLBOS	3	.94	.77	.968	.979
71. MFLPRD	3	.94	.77	.974	.979
72. MBFTAP	3	.85	.76	.964	.944
73. MKAZON	6	.82	.92	.978	.965
74. MBFTAN	4	.79	.81	.957	.938
75. MAGKUS	6	.81	.91	.974	.962
76. MKLVOV	5	.77	.89	.961	.944
77. MBAOKO	5	.26	.72	.791	.637
78. MBFTAZ	3	.84	.77	.967	.940
79. MRESTE	3	.69	.73	.927	.870
80. MBFTA2	4	.83	.85	.967	.951
81. MRESDN	5	.79	.90	.966	.950
82. MBFKRP	4	.59	.79	.913	.852
83. MKTTOZ	5	.85	.90	.978	.966
84. MBFKRN	4	.49	.79	.889	.794

Iz podataka o aritmetičkim sredinama i standardnim devijacijama čestica, koje su navedene u tabeli 2, vidi se da se testovi mogu podijeliti u dvije velike grupe; prvu grupu sačinjavaju testovi u kojima nema nikakvih promjena aritmetičkih sredina pojedinih čestica. To su ponajčešće testovi kod kojih nema značajnih promjena ni u varijancama čestica. Čestice tih testova imaju, ponekad, aproksimativno jednake koeficijente reprezentativnosti, a također i aproksimativno jednake korelacije između čestica i prvog predmeta mjerenja testa. Očito, radi se o testovima u kojima nikakav stohastički proces ne utječe na rezultate koji se mogu dobiti u toku testiranja, i kod kojih se relativno jednostavnim manipulacijama koje se tiču povećavanja ili smanjenja broja čestica može postići željeni stupanj pouzdanosti i reprezentativnosti, odnosno, praktične efikasnosti. Dio tih testova je takve naravi da se i metodama jednostavne sumacije može dobiti sasvim prihvatljivi testovni rezultat; nažalost, broj takvih testova je relativno malen.

Međutim, jednu značajnu podgrupu ove grupe čine testovi kod kojih nema značajnih sistematskih varijacija aritmetičkih sredina ili varijanci dijelova testa, ali kod kojih koeficijenti korelacije između čestica i prvog predmeta mjerenja testa nisu ni aproksimativno jednake. Kod tih testova najčešće prvo mjerenje ima značajno nižu korelaciju sa pravim predmetom mjerenja testa od ostalih mjerenja. Očito je da je testovni rezultat u takvim testovima valjano definiran samo nekom linearnom kombinacijom koja maksimizira varijancu testa, pri čemu ta linearna kombinacija može biti izvedena nad originalnim, standardiziranim dijelovima testa, ili nad dijelovima testa reskaliranim na antiimage metriku. Ova potonja procedura vjerojatno je adekvatnija ako postoje i razlike u koeficijentima reprezentativnosti dijelova testa.

Drugu grupu testova čine oni kod kojih postoje sistematske promjene u aritmetičkim sredinama, najčešće u smjeru poboljšanja rezultata. Te promjene mogu biti dvojakog tipa. Prvi tip pripada onim krivuljama promjena koje su, u stvari, linearni isječak iz neke krivulje vježbe, pa su stoga posljedice stohastičkih procesa koji generiraju simplex forme. Drugi tip sačinjavaju testovi čije aritmetičke sredine čestica tendiraju nekom stacionarnom stanju, pa, prema tome, definiraju neku krivulju negativne akceleracije i vjerojatno formiraju radex konfiguracije.

Korelacije čestica tih testova sa prvim predmetom mjerenja u pravilu su nejednake. Kod prvog tipa čestice koje se nalaze u sredini testa imaju najveće korelacije s ukupnim testovnim rezultatom. Kod drugog tipa čestice koje su pri kraju procesa imaju, u pravilu, veće korelacije sa „pravim“ predmetom mjerenja testa od onih koje se nalaze na početku. Naravno da koeficijenti reprezentativnosti čestica kod takvih testova naj-

češće nisu osobiti zbog velikih parcijalnih korelacija između pojedinih čestica.

Specijalnu podgrupu testova čine oni kod kojih rezultati u česticama nisu normalno raspoređeni. To su, ponajčešće, testovi ravnoteže, čije su sve čestice distribuirane u skladu s nekom Weibullovom distribucijom, obično sa onim tipom Weibullovih distribucija koji se naziva Rayleigh-ovim, ili čak u skladu s eksponencijalnom distribucijom. To što je pouzdanost ovih testova obično slaba nije isključiva posljedica tipa raspodjele rezultata u česticama. Međutim, vjerojatnost značajnijih oscilacija rezultata kod ovako distribuiranih čestica znatno je veća nego kod čestica čija je distribucija simetrična. Iako se nekom monotonom transformacijom rezultati u česticama ovih testova mogu dovesti u oblik koji aproksimativno odgovara Gaussovoj raspodjeli, to svakako neće bitno utjecati na visinu interkorelacija čestica, pa otuda ni na stupanj pouzdanosti testovnih rezultata.

Budući da oblik distribucije rezultata u dijelovima testa ovisi od same prirode predmeta mjerenja, dosta je teško izvršiti takvu rekonstrukciju koja bi raspodjele učinila normalnim ili barem simetričnim. Zbog toga je za takve testove naprosto potrebno povećati broj čestica, premda, naravno, niti normalizacija rezultata u dijelovima testa nije operacija koja bi bila bez ikakvog efekta na metrijske karakteristike mjernog instrumenta.

Koeficijenti determinacije (SMC) dijelova testa su mjera virtualne pouzdanosti onih čestica koje pripadaju testovima u kojima nema velikih razlika u kovarijancama između čestica, ili u kojima neka od Guttmanovih struktura određuje konfiguraciju vektora čestica²¹.

Međutim, kod testova čija je konfiguracija vektora čestica nepravilna, i kod kojih neke čestice imaju iznimno visoke koeficijente korelacije s ukupnim testovnim rezultatom, čiji raspored ne slijedi nikakvo pravilo, koeficijenti determinacije mogu biti kontaminirani sistematskom greškom mjerenja, pa su otuda pozitivno pristrasna mjera pouzdanosti čestica. No, kod takvih je testova pouzdanost gotovo svih koeficijenata pouzdanosti sumnjiva, iako je α koeficijent ipak manje pristrasan od generaliziranog Spearman-Brownovog koeficijenta, a koeficijent reprezentativnosti kažnjava neregularnost konfiguracije vektora. Srećom, broj takvih testova je prilično mali²².

²¹ Ovo, naravno, ako se prihvati model po kom predmet mjerenja testa nije samo stvarna vrijednost, već i promjenljivost neke strukture pod utjecajem uvježbavanja ili umora.

²² Neki testovi motorne edukatibilnosti spadaju u ovu grupu, a i neki drugi testovi iz grupe onih koji su namijenjeni mjerenju koordinacije nemaju sasvim pravilne funkcije promjena koeficijenata determinacije. Kao i obično, testovi ravnoteže se i pod ovim vidom ponašaju dosta loše.

Tabela 2

ARITMETIČKE SREDINE, STANDARDNE DEVIJACIJE, KOEFICIJENTI DETERMINACIJE, KOEFICIJENTI REPREZENTATIVNOSTI I KOEFICIJENTI KORELACIJE ITEMA KOMPOZITNIH MOTORIČKIH TESTOVA SA PRVIM GLAVNIM PREDMETOM MJERENJA TESTA

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
1.	MKAS3L (SEK)	1	32.35	6.81	.34	.87	.57
		2	31.64	5.97	.46	.84	.66
		3	31.94	6.06	.46	.85	.66
		4	31.67	6.14	.48	.83	.67
		5	31.24	6.12	.40	.85	.61
2.	MBAU10 (SEK)	1	9.40	17.55	.23	.81	.46
		2	11.85	18.06	.40	.72	.59
		3	13.44	18.26	.27	.80	.50
		4	14.72	27.09	.38	.73	.58
		5	15.22	19.74	.21	.82	.44
3.	MKTPR (SEK)	1	20.94	13.47	.38	.80	.59
		2	15.75	7.65	.48	.80	.68
		3	14.36	6.54	.56	.74	.72
		4	13.30	5.09	.41	.78	.61
4.	MBKLIM (SEK)	1	5.75	.79	.50	.86	.69
		2	5.28	.67	.65	.80	.79
		3	5.11	.63	.61	.82	.76
		4	5.03	.65	.54	.85	.72
5.	MKUGRP (SEK)	1	9.66	2.27	.36	.91	.58
		2	8.26	1.51	.64	.86	.78
		3	7.64	1.25	.71	.85	.83
		4	7.25	1.05	.69	.84	.82
		5	7.04	.99	.62	.86	.77
6.	MKAAML (BOD)	1	4.34	2.97	.68	.79	.81
		2	5.67	3.12	.77	.70	.86
		3	6.01	3.08	.71	.77	.83
7.	MBKPOP (SEK)	1	20.50	4.27	.59	.94	.75
		2	19.43	4.52	.74	.91	.84
		3	18.86	4.27	.80	.91	.88
		4	18.49	4.51	.75	.93	.86
		5	18.23	4.37	.81	.87	.88
		6	17.91	4.20	.78	.90	.87
8.	MBPDRD (0.01 SEK)	1	11.79	3.74	.25	.85	.49
		2	11.51	3.94	.27	.83	.50
		3	11.33	3.68	.35	.80	.57
		4	11.15	3.77	.34	.81	.56
		5	11.28	3.82	.31	.82	.54
9.	MBPLRD (0.01 SEK)	1	12.02	3.64	.29	.85	.53
		2	11.63	3.53	.32	.83	.55
		3	11.74	3.60	.33	.83	.56
		4	11.90	3.71	.32	.83	.55
		5	11.63	3.56	.34	.83	.56

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
10.	MBPDRN (0.01 SEK)	1	12.14	3.89	.34	.86	.57
		2	11.80	3.53	.40	.84	.62
		3	11.67	3.52	.43	.84	.64
		4	11.84	3.84	.39	.85	.61
		5	11.71	3.66	.33	.87	.56
11.	MKTKK3 (SEK)	1	9.53	2.56	.71	.91	.82
		2	9.02	2.35	.79	.89	.88
		3	8.73	2.42	.82	.89	.90
		4	8.60	2.30	.78	.88	.87
		5	8.30	2.07	.73	.91	.84
12.	MKRBUB (BOD)	1	6.81	3.59	.72	.87	.83
		2	7.78	3.85	.82	.82	.89
		3	8.28	3.88	.82	.82	.89
		4	8.22	3.77	.77	.86	.86
13.	MBAU2Z (SEK)	1	1.82	.81	.09	.70	.28
		2	1.84	.80	.08	.70	.27
		3	1.88	.82	.08	.70	.28
		4	1.93	.82	.09	.70	.28
		5	1.96	.83	.09	.70	.28
14.	MKUPAL (BOD)	1	6.34	3.75	.56	.81	.73
		2	6.04	4.06	.67	.72	.80
		3	5.97	4.32	.72	.67	.83
15.	MBKTVP (SEK)	1	22.39	4.37	.57	.83	.75
		2	21.52	3.82	.74	.68	.84
		3	21.31	3.88	.70	.71	.82
16.	MBAP2Z (SEK)	1	1.96	.85	.25	.83	.48
		2	1.93	.88	.31	.83	.53
		3	2.06	.97	.35	.84	.58
		4	2.02	.97	.43	.77	.63
		5	2.11	1.17	.42	.77	.61
17.	MKLPHV (BOD)	1	9.23	6.53	.50	.89	.68
		2	11.83	6.88	.66	.85	.79
		3	12.30	6.41	.69	.86	.82
		4	12.18	6.42	.63	.86	.78
		5	12.22	6.34	.59	.86	.75
18.	MKRBNR (BOD)	1	3.23	2.82	.71	.80	.83
		2	4.78	3.46	.82	.67	.89
		3	5.85	3.83	.75	.76	.85
19.	MFE20V (SEK)	1	3.82	.30	.63	.88	.79
		2	3.77	.29	.69	.85	.82
		3	3.75	.29	.70	.84	.83
		4	3.76	.30	.67	.86	.81
20.	MBAG1Z (SEK)	1	4.55	4.62	.22	.79	.43
		2	5.18	6.12	.17	.85	.40
		3	5.33	4.85	.28	.78	.49
		4	5.52	5.48	.42	.71	.61
		5	5.73	5.92	.36	.71	.56
21.	MKAVLR (SEK)	1	13.87	4.41	.60	.90	.76
		2	13.24	3.81	.67	.87	.81
		3	12.98	3.71	.63	.89	.78
		4	12.87	3.58	.58	.90	.75
		5	12.69	3.62	.58	.90	.75

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
22.	MKTUBL (SEK)	1	14.60	4.39	.46	.89	.66
		2	12.22	3.76	.43	.90	.64
		3	11.02	3.26	.51	.91	.70
		4	10.57	2.93	.54	.88	.72
		5	10.12	2.79	.55	.88	.72
		6	9.84	2.84	.47	.91	.68
23.	MFLPRK (CM)	1	25.84	7.28	.88	.86	.94
		2	27.15	7.40	.95	.67	.97
		3	28.11	7.50	.94	.74	.96
24.	MFLCES (CM)	1	149.9	12.43	.87	.84	.93
		2	150.9	12.59	.92	.71	.95
		3	152.8	12.92	.90	.78	.94
25.	MKLULK (SEK)	1	37.24	12.03	.53	.90	.71
		2	31.23	10.02	.57	.89	.73
		3	29.39	9.72	.61	.90	.77
		4	27.90	8.41	.57	.91	.74
		5	27.07	8.36	.52	.90	.70
26.	MBAU1Z (SEK)	1	2.55	1.35	.09	.75	.28
		2	2.72	1.41	.09	.75	.29
		3	2.83	1.37	.17	.69	.37
		4	2.84	1.47	.22	.67	.43
		5	2.91	1.39	.14	.74	.36
27.	MKRPUK (SEK)	1	65.68	31.98	.42	.73	.62
		2	50.56	18.96	.57	.63	.71
		3	43.90	16.25	.45	.71	.64
28.	MKRP3R (BOD)	1	4.19	5.11	.84	.83	.91
		2	5.24	5.80	.91	.68	.95
		3	5.93	6.21	.88	.76	.93
29.	MDSELP (Kp)	1	14.48	2.93	.84	.93	.90
		2	14.80	2.88	.91	.88	.94
		3	14.80	3.08	.89	.93	.93
		4	15.01	3.06	.88	.95	.93
		5	15.05	3.00	.91	.89	.94
		6	14.93	3.06	.87	.91	.92
30.	MFELUL (DM)	1	26.51	4.36	.79	.77	.85
		2	27.16	4.38	.81	.77	.87
		3	27.23	3.89	.82	.76	.87
		4	27.51	3.86	.82	.76	.88
31.	MDSFDP (Kp)	1	31.08	5.63	.86	.92	.90
		2	31.49	5.79	.92	.87	.94
		3	31.41	5.99	.90	.92	.94
		4	32.11	5.43	.88	.94	.93
		5	31.90	5.83	.92	.87	.94
		6	31.75	5.95	.89	.90	.92
32.	MKUPRN (BOD)	1	3.89	4.02	.62	.60	.75
		2	4.73	4.42	.61	.60	.74
		3	3.48	6.16	.25	.85	.49
33.	MDSSTS (Kp)	1	8.67	1.94	.87	.86	.92
		2	8.48	1.96	.90	.85	.94
		3	8.65	2.01	.92	.82	.95
		4	8.31	1.95	.90	.83	.94

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
34.	MFLUPO (CM)	1	89.21	23.82	.88	.85	.93
		2	84.54	24.29	.95	.67	.97
		3	81.87	25.39	.93	.74	.96
35.	MFLPRR (CM)	1	48.12	10.66	.88	.84	.94
		2	50.19	10.26	.95	.67	.97
		3	51.33	10.39	.92	.76	.96
36.	MBKPIS (SEK)	1	24.00	4.57	.66	.83	.80
		2	22.08	3.83	.82	.67	.89
		3	21.05	3.80	.77	.73	.86
37.	MBAP20 (SEK)	1	2.66	1.92	.15	.80	.36
		2	3.23	2.80	.28	.76	.50
		3	3.40	3.11	.20	.80	.43
		4	3.54	2.78	.27	.76	.49
		5	3.85	3.08	.28	.77	.51
38.	MKLSNL (SEK)	1	35.44	9.18	.38	.85	.60
		2	34.30	8.57	.37	.85	.59
		3	34.47	8.80	.38	.85	.60
		4	34.03	8.37	.37	.85	.60
		5	33.37	8.59	.42	.84	.63
39.	MFEDM (CM)	1	199.1	23.62	.82	.90	.90
		2	304.8	24.51	.85	.89	.92
		3	207.5	22.71	.90	.82	.94
		4	208.4	22.18	.86	.87	.92
40.	MBKRLP (SEK)	1	16.04	1.71	.60	.95	.77
		2	15.55	1.68	.70	.91	.82
		3	15.52	1.78	.74	.91	.85
		4	15.54	1.73	.71	.93	.84
		5	15.57	1.61	.73	.91	.84
		6	15.53	1.64	.72	.91	.84
41.	MKAORE (BOD)	1	5.52	3.87	.54	.77	.71
		2	6.12	3.84	.59	.73	.74
		3	6.39	3.70	.60	.72	.75
42.	MREPOL (SEK)	1	14.70	3.37	.67	.86	.80
		2	13.28	2.82	.78	.81	.87
		3	12.67	2.62	.75	.83	.85
		4	12.37	2.58	.69	.86	.82
43.	MBP2RD (0.01 SEK)	1	13.83	4.31	.38	.88	.61
		2	14.00	4.39	.39	.88	.62
		3	13.91	4.32	.45	.86	.66
		4	13.83	4.31	.47	.85	.67
		5	14.12	4.64	.47	.86	.67
44.	MBPDNN (0.01 SEK)	1	11.12	4.43	.46	.87	.66
		2	11.00	4.53	.51	.86	.70
		3	10.66	4.43	.52	.86	.71
		4	10.50	4.60	.52	.86	.71
		5	10.52	4.21	.47	.89	.68
45.	MBPDNT (0.01 SEK)	1	16.21	6.71	.42	.88	.63
		2	15.58	6.68	.51	.85	.69
		3	15.45	6.12	.50	.87	.70
		4	15.15	6.29	.52	.84	.70
		5	14.63	5.98	.51	.84	.69

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
46.	MAGOSS (SEK)	1	21.18	1.89	.69	.91	.79
		2	21.24	1.94	.82	.90	.89
		3	21.09	2.04	.77	.95	.87
		4	20.72	1.97	.79	.95	.89
		5	20.70	2.03	.86	.89	.91
		6	20.97	2.15	.84	.89	.90
47.	MREL20 (BOD)	1	3.28	2.84	.30	.81	.53
		2	3.86	3.73	.32	.81	.55
		3	4.50	4.32	.41	.75	.61
		4	4.51	4.37	.37	.77	.59
48.	MBPLD3 (0.01 SEK)	1	44.72	12.34	.53	.86	.71
		2	42.95	11.80	.58	.84	.74
		3	41.49	10.75	.62	.81	.77
		4	41.43	10.96	.58	.83	.74
49.	MFLPRT (CM)	1	40.15	5.29	.85	.83	.91
		2	39.54	5.57	.88	.76	.93
		3	39.09	5.51	.89	.75	.93
50.	MFLISK (CM)	1	97.29	14.79	.87	.81	.93
		2	94.46	15.35	.95	.64	.97
		3	92.14	16.33	.91	.74	.95
51.	MBAU20 (SEK)	1	2.88	2.00	.10	.75	.30
		2	3.06	2.06	.19	.71	.40
		3	3.34	2.28	.14	.73	.35
		4	3.61	2.64	.13	.74	.34
		5	3.84	2.90	.18	.72	.40
52.	MPGVCN (BOD)	1	6.82	3.93	.12	.80	.31
		2	8.54	4.21	.19	.79	.40
		3	9.06	4.08	.21	.81	.44
		4	9.64	4.33	.20	.82	.44
		5	9.70	4.20	.21	.83	.44
		6	9.50	4.15	.24	.80	.47
		7	10.01	4.00	.18	.81	.40
53.	MPCDNS (BOD)	1	59.75	5.39	.40	.94	.62
		2	61.09	4.93	.54	.92	.72
		3	61.55	4.97	.60	.91	.76
		4	61.84	5.03	.60	.92	.77
		5	62.05	4.77	.57	.92	.74
		6	62.24	4.70	.53	.93	.72
		7	62.24	5.14	.49	.94	.69
54.	MPGHCR (BOD)	1	17.00	4.97	.26	.89	.50
		2	19.61	4.65	.29	.88	.52
		3	19.95	4.70	.30	.88	.54
		4	20.20	4.75	.33	.88	.56
		5	20.49	4.81	.36	.87	.58
		6	20.50	4.73	.30	.89	.54
		7	20.55	4.75	.31	.88	.54
55.	MPCDMN (BOD)	1	1.65	1.46	.28	.87	.50
		2	2.52	1.64	.34	.85	.55
		3	2.99	1.67	.39	.88	.61
		4	3.06	1.64	.36	.88	.59
		5	3.24	1.68	.35	.88	.58
		6	3.32	1.67	.30	.88	.53
		7	3.39	1.67	.26	.90	.50

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
56.	MBAP10 (SEK)	1	3.42	2.99	.38	.86	.60
		2	3.90	3.54	.28	.86	.50
		3	4.33	4.26	.50	.85	.69
		4	4.41	5.47	.55	.80	.71
		5	4.80	6.20	.53	.81	.70
57.	MPGVPU (BOD)	1	14.30	11.22	.41	.93	.62
		2	16.46	11.42	.52	.93	.70
		3	16.90	11.65	.59	.92	.75
		4	17.35	11.76	.64	.91	.78
		5	18.13	11.93	.59	.92	.76
		6	18.16	11.81	.57	.93	.74
		7	18.72	12.05	.53	.93	.72
58.	MPCKRS (BOD)	1	48.09	8.36	.40	.91	.61
		2	49.55	7.89	.46	.90	.65
		3	50.48	7.48	.46	.92	.67
		4	50.75	7.52	.52	.91	.71
		5	51.10	7.12	.49	.91	.69
		6	51.27	7.60	.48	.91	.68
		7	51.89	7.11	.45	.91	.66
59.	MPCALN (BOD)	1	3.09	1.92	.40	.92	.61
		2	4.30	1.86	.49	.91	.68
		3	4.57	1.88	.53	.92	.72
		4	4.60	1.84	.52	.92	.71
		5	4.80	1.78	.50	.92	.70
		6	4.92	1.76	.48	.92	.68
		7	5.01	1.74	.45	.93	.66
60.	MDSPTS (Kp)	1	9.58	2.43	.81	.83	.89
		2	9.90	2.39	.89	.70	.93
		3	10.05	2.35	.85	.77	.92
61.	MBAP1Z (SEK)	1	1.79	.72	.16	.88	.38
		2	1.88	.84	.42	.83	.63
		3	1.92	.76	.26	.88	.50
		4	1.96	.98	.51	.77	.68
		5	1.92	.92	.49	.79	.67
62.	MDSETR (Kp)	1	13.06	2.98	.76	.80	.84
		2	13.53	2.98	.81	.80	.88
		3	13.40	2.96	.82	.80	.89
		4	13.94	3.04	.81	.78	.87
63.	MRECOR (SEK)	1	53.85	23.78	.58	.92	.75
		2	45.66	17.95	.62	.92	.78
		3	36.36	14.94	.62	.92	.78
		4	39.17	14.82	.64	.92	.79
		5	39.76	15.51	.58	.92	.75
		6	33.35	12.65	.63	.92	.78
64.	MAGTUP (SEK)	1	22.41	3.08	.38	.76	.59
		2	20.96	2.52	.48	.68	.66
		3	20.30	2.03	.45	.70	.64
65.	MKRPLH (BOD)	1	3.12	4.83	.83	.84	.90
		2	3.76	5.48	.93	.66	.96
		3	4.14	5.87	.90	.73	.94

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
66.	MAGONT (SEK)	1	19.42	6.51	.54	.88	.72
		2	16.26	4.32	.71	.83	.83
		3	15.04	4.07	.73	.80	.84
		4	14.57	4.22	.67	.83	.80
67.	MFEBML (DM)	1	58.41	9.57	.69	.95	.83
		2	59.73	8.96	.88	.88	.93
		3	60.20	8.85	.91	.82	.95
		4	60.62	8.92	.90	.84	.94
68.	MDSEPK (Kp)	1	3.21	.70	.83	.84	.90
		2	3.40	.73	.90	.70	.94
		3	3.43	.74	.87	.76	.93
69.	MKUDLL (BOD)	1	6.47	4.07	.44	.77	.64
		2	7.45	3.64	.56	.68	.71
		3	7.24	3.54	.52	.71	.69
70.	MFLBOS (CM)	1	154.4	12.00	.88	.87	.93
		2	155.7	11.97	.94	.71	.96
		3	157.4	11.89	.93	.75	.96
71.	MFLPRD (CM)	1	52.82	11.06	.89	.84	.94
		2	55.83	10.79	.94	.71	.96
		3	57.46	10.94	.92	.77	.95
72.	MBFTAP (BOD)	1	30.50	4.09	.75	.81	.85
		2	29.63	3.77	.82	.71	.89
		3	29.28	3.64	.78	.77	.87
73.	MKAZON (BOD)	1	10.45	7.58	.74	.91	.83
		2	12.20	7.31	.82	.91	.89
		3	13.31	7.50	.84	.93	.91
		4	13.85	7.29	.84	.93	.91
		5	14.41	7.33	.86	.89	.91
		6	14.91	7.26	.80	.92	.88
74.	MBFTAN (BOD)	1	39.10	4.26	.67	.84	.79
		2	39.77	4.13	.80	.80	.88
		3	40.09	4.49	.82	.78	.89
		4	40.42	4.66	.77	.81	.86
75.	MAGKUS (SEK)	1	11.73	2.00	.70	.93	.81
		2	11.23	1.82	.79	.90	.86
		3	11.13	1.76	.82	.93	.90
		4	11.02	1.69	.85	.93	.92
		5	10.98	1.70	.87	.90	.92
		6	10.89	1.66	.85	.89	.91
76.	MKLVOV (SEK)	1	31.25	8.99	.62	.92	.76
		2	28.31	8.07	.75	.89	.85
		3	26.41	7.55	.81	.88	.89
		4	25.77	7.35	.81	.86	.88
		5	25.15	7.37	.72	.90	.84
77.	MBAOKO (SEK)	1	1.94	.98	.10	.74	.29
		2	1.95	1.00	.16	.74	.37
		3	2.02	1.07	.14	.75	.36
		4	2.03	1.02	.18	.70	.39
		5	2.06	1.21	.23	.68	.43
78.	MBFTAZ (BOD)	1	13.64	3.58	.75	.80	.85
		2	13.79	3.34	.80	.73	.88
		3	14.02	3.23	.77	.78	.86

Tabela 2 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ	SMC	MSA	F 1
79.	MRESTE (SEK)	1	10.40	2.11	.50	.80	.69
		2	9.67	1.90	.64	.69	.77
		3	9.23	1.83	.60	.71	.75
80.	MBFTAZ (BOD)	1	18.99	2.59	.73	.88	.84
		2	19.22	2.56	.83	.83	.90
		3	19.01	2.47	.84	.82	.91
		4	18.91	2.43	.78	.86	.87
81.	MRES DN (CM)	1	84.79	18.01	.63	.92	.77
		2	94.05	17.95	.76	.90	.86
		3	97.73	17.67	.82	.89	.90
		4	100.20	17.97	.80	.88	.89
		5	102.00	18.29	.77	.90	.87
82.	MBFKRR (BOD)	1	29.90	4.51	.50	.82	.69
		2	29.81	3.78	.61	.75	.76
		3	29.15	3.33	.59	.77	.75
		4	29.13	4.31	.34	.86	.57
83.	MKTOZ (SEK)	1	6.14	1.29	.76	.92	.86
		2	5.84	1.28	.86	.89	.92
		3	5.68	1.24	.84	.92	.91
		4	5.57	1.14	.85	.89	.91
		5	5.50	1.21	.81	.90	.89
84.	MBFKRN (BOD)	1	18.24	3.09	.30	.83	.53
		2	18.56	2.83	.39	.79	.60
		3	18.48	2.68	.41	.77	.62
		4	18.75	2.67	.38	.79	.59

Iako je već spomenuto da je veoma teško tretirati dvoitemske testove kao kompozitne testove, sadržaj predmeta mjerenja nekih testova motoričke uvjetovao je da i takvi testovi budu uključeni u ovo istraživanje. Nažalost, kod ovakvih testova nije moguće odrediti sve metrijske karakteristike na način kako je to moguće kod pravih kompozitnih testova.

Kod ovih testova svi su koeficijenti pouzdanosti virtualno ekvivalentni. Ipak, u tabeli 3 prikazani su i Spearman-Browneovi koeficijenti pouzdanosti i α koeficijenti generalizabilnosti koji su, naravno, samo indeksi pouzdanosti. Ovo zbog toga, da bi se olakšala komparacija ovih motoričkih testova sa stvarnim kompozitnim testovima čije su pouzdanosti navedene u tabeli 1.

Spearman-Browneovi koeficijenti pouzdanosti nisu visoki, i kod trećine testova ne prelaze konvencionalnu granicu zadovoljavajuće pouzdanosti od 0.80. Izrazito loš koeficijent pouzdanosti ima test MKUPLL do čega je došlo zbog toga što se sastoji od dva sadržajno i funkcionalno sasvim neparalelna zadatka.²³

²³ Taj je test očito nesretno konstruiran mjerni instrument koji ne zaslužuje ne samo da bude primjenjivan, nego niti da bude usavršavan.

Kako svi (osim navedenog) testovi koji imaju slabiju pouzdanost pokrivaju područje repetitivne i statičke snage, ovo može imati nekog utjecaja na mogućnost određivanja egzistentnosti ta dva hipotetska faktora i na utvrđivanje pravih relacija između tih faktora i ostalih latentnih motoričkih dimenzija.

Ipak, valja naglasiti da su svi dvoitemski testovi, u cjelini, pokazali dobru, što više, veoma dobru pouzdanost, pogotovo ako se uzme u obzir činjenica da se raspolagalo zapravo s veoma malo informacija o stvarnim reakcijama ispitanika na testovne situacije. To, naravno, ne znači da ne bi u slijedećim istraživanjima ove testove trebalo produljiti; za većinu njih zadovoljavajuća bi se pouzdanost dobila ako bi se mjerenja izvodila ne dva, nego tri puta.

Analiza osnovnih parametara raspodjele rezultata u česticama ovih testova (tabela 4) pokazuje da se kod većeg broja ovih testova javljaju distribucije Weibullovog, pa čak i Rayleighovog tipa. To je, vjerojatno, jedan od razloga slabije pouzdanosti ove vrste motoričkih testova.

Kod većeg broja ovih testova zapaža se značajan pad učinka u drugom mjerenju. Isti je fenomen opažen i kod pokusne primjene ovih testova, premda su pretpokusi učinjeni pod značajno različitim uvjetima od onih koji su vladali u ovom pokusu. Iako nema sumnje da je umor mogao utjecati na ovaj fenomen, čini se da ovaj faktor nije jedini za to odgovoran, budući da kod nekih testova mišićne izdržljivosti nije došlo do ove pojave, već, naprotiv, do povećanog učinka u drugom zadatku.

Do pada učinka došlo je pretežno kod onih testova kod kojih je motorički zadatak zahtijevao lokalni napor izoliranih mišićnih skupina, ili kod kojih je motorički zadatak zahtijevao aktiviranje ne samo vrlo velikog broja različitih mišićnih skupina, već je predstavljao i problem za sustav koji regulira transport kisika. Kod prve grupe je do pada došlo vjerojatno stoga što ti zadaci, pred kraj izvođenja, produciraju bolne senzacije, pa su neki ispitanici kod drugog izvođenja nastojali da ih izbjegnu. Uslijed toga, ti testovi nisu samo mjera motoričkih sposobnosti, već i nekih konativnih osobina ispitanika.

Kod druge grupe do pada je vjerojatno došlo zbog izrazito velike težine motoričkih zadataka, koja je zahtijevala takve napore kojima se ispitanici nisu htjeli ponovo podvrgnuti. Ovdje je, vjerojatno, određenu ulogu igrao stupanj motiviranosti ispitanika, a i stupanj njihove samokontrole.

Testovi kod kojih je došlo do povećanja učinka zahtijevali su uglavnom jednostavan tip napora velikih, ali izoliranih, mišićnih skupina kod kojih kraj izvođenja nije praćen izrazitim bolnim senzacijama.

Očito je, prema tome, da testovi repetitivne i statičke snage ne mjere samo mišićnu izdržljivost. Na njih utiču i nemotorički faktori u mjeri

koju bi, prilikom primjene tih testova, vjerojatno valjalo kontrolirati.²⁴

Tabela 3

ANALIZA POUZDANOSTI DVOITEMSKIH MOTORIČKIH TESTOVA

TEST	r ₁₂	SB	α
1. MSLITS	.521	.685	.828
2. MRCZTS	.733	.846	.920
3. MRASKR	.876	.934	.966
4. MSC145	.669	.801	.895
5. MSAVIS	.647	.785	.886
6. MRABPT	.795	.885	.941
7. MRLOX	.687	.814	.902
8. MRCZTL	.585	.738	.859
9. MSLIUZ	.488	.656	.810
10. MSCINS	.674	.805	.897
11. MKUPLL	.153	.265	.514
12. MSAIPR	.724	.840	.917
13. MSLITN	.640	.780	.883
14. MSCHIT	.563	.720	.849
15. MRLOCT	.665	.799	.894
16. MRCDDT	.744	.853	.924
17. MRAZGP	.849	.918	.958
18. MSCHIL	.749	.857	.926
19. MSLINL	.667	.800	.894
20. MSASKL	.746	.855	.924
21. MRLMST	.640	.781	.884
22. MSAIFL	.734	.846	.920
23. MSLIZP	.710	.830	.911
24. MRCNDL	.567	.724	.851
25. MRAVTR	.746	.854	.924
26. MRLDTN	.685	.813	.902

Tabela 4

ARITMETIČKE SREDINE I STANDARDNE DEVIJACIJE ITEMA DVOITEMSKIH MOTORIČKIH TESTOVA

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ
1.	MSLITS	1	24.40	24.03
	(SEK)	2	26.85	23.29
2.	MRCZTS	1	25.73	24.32
	(BOD)	2	25.45	34.50
3.	MRASKR	1	3.81	3.35
	(BOD)	2	3.83	3.27
4.	MSC145	1	8.91	7.08
	(SEK)	2	8.60	6.52

²⁴ Bolne senzacije nisu, naravno, bile posljedica tehničkih uvjeta pod kojima se izvodio zadatak; bol pod kraj izvođenja motoričkog zadatka najčešće je bio posljedica znatne koncentracije otpadnih produkata mišićnog rada, ili gotovo tetaničkih kontrakcija pred kraj izvođenja motoričkog zadatka.

Tabela 4 (nastavak)

RB	TEST	ITEM	\bar{x}	σ
5.	MSAVIS	1	31.35	17.00
	(SEK)	2	28.54	14.49
6.	MRABPT	1	13.70	7.83
	(BOD)	2	13.39	7.21
7.	MRLOX	1	42.13	17.48
	(BOD)	2	47.96	22.18
8.	MRCZTL	1	13.83	6.83
	(BOD)	2	14.66	6.68
9.	MSLIUZ	1	39.96	24.39
	(SEK)	2	43.52	29.67
10.	MSCINS	1	57.20	38.30
	(SEK)	2	58.04	39.26
11.	MKUPLL	1	9.07	2.23
	(BOD)	2	6.80	2.99
12.	MSAIPR	1	25.46	10.62
	(SEK)	2	22.34	9.71
13.	MSLITN	1	23.32	15.77
	(SEK)	2	20.81	13.53
14.	MSCHIT	1	35.75	21.48
	(SEK)	2	29.81	17.01
15.	MRLDCT	1	11.86	6.18
	(BOD)	2	10.30	5.34
16.	MRCDDT	1	8.28	7.54
	(BOD)	2	7.20	6.27
17.	MRAZGP	1	5.44	2.97
	(BOD)	2	4.74	2.80
18.	MSCHIL	1	9.69	9.43
	(SEK)	2	10.06	10.72
19.	MSLINL	1	65.34	47.79
	(SEK)	2	58.42	43.42
20.	MSASKL	1	18.58	12.81
	(SEK)	2	16.82	11.34
21.	MRLMST	1	23.52	27.25
	(BOD)	2	19.51	22.56
22.	MSAIFL	1	32.53	16.76
	(SEK)	2	27.56	13.64
23.	MSLIZP	1	4.83	8.13
	(SEK)	2	5.80	8.51
24.	MRCNDL	1	20.69	13.62
	(BOD)	2	21.02	13.88
25.	MRAVTR	1	18.54	6.98
	(BOD)	2	18.67	6.92
26.	MRLDTN	1	19.39	9.27
	(BOD)	2	17.60	8.80

6. NEKI NERIJEŠENI PROBLEMI POVEZANI SA ODREĐIVANJEM POUZDANOSTI MOTORIČKIH TESTOVA

Procjena mogućnosti generalizacije rezultata, dobijenih nekim konačnim brojem mjerenja, na univerzum mjerenja očito ovisi od sukladnosti činilaca, koji su utjecali na rezultate dobijene mjerenjem, i činilaca koji određuju karakteristike hipotetskog univerzuma mjerenja. Kao što je

i generalizacija rezultata, dobijenih na nekom uzorku entiteta, moguća striktno samo na hipotetsku populaciju koja ima ista obilježja kao i uzorak, tako je i generalizacija rezultata dobijenih uzorkom mjerenja moguća samo na onaj hipotetski univerzum, koji uzorak mjerenja nepristrasno reprezentira.

Međutim, postoji virtualno beskonačan broj hipotetskih univerzuma mjerenja, određenih činiocima, ovisnima od svrhe mjerenja i uvjeta pod kojima su ta mjerenja provedena, od kojih su tek neki dovoljno, po svojim obilježjima, skladni za uzorkom mjerenja koji je služio za procjenu pouzdanosti, tj. za ocjenu mogućnosti generalizacije rezultata.

Područje primjene motoričkih testova pokriva znatan dio primijenjenih antropoloških znanosti, i znatan dio fundamentalnih antropoloških disciplina. Mala je vjerojatnost da će hipotetski univerzum mjerenja pri znanstvenim i razvojnim istraživanjima biti uvijek identičan, i to upravo takav, da se na njega mogu generalizirati rezultati dobijeni jednim jedinim pokusom. Jer, kad bi i uvjeti mjerenja u tim istraživanjima bili identični onima, pod kojima su dobijeni podaci o pouzdanosti, svrha istraživanja bit će, nužno, drugačija; a mogućnost generalizacije rezultata određena je i prostorom mogućih odluka utemeljenih na rezultatima mjerenja, a ne samo eksperimentalnim uvjetima pod kojima se mjerenja provode.

Pod tim vidom rezultati, dobijeni ovim istraživanjem, imaju ograničen opseg generalizacije. U stvari, istraživanje je bilo dio programa čija je svrha određivanje strukture motoričkih sposobnosti (u okviru cjelovite strukture antropoloških dimenzija) i izrada postupaka za procjenu tih sposobnosti u onoj fazi razvoja, kada se većina osobina i sposobnosti nalazi u stacionarnom stanju. Pokusi nisu bili planirani, ni obrada podataka programirana tako, da dopusti generalizaciju rezultata na istraživanje, čija je svrha praćenje razvoja motoričkih sposobnosti bilo pod utjecajem motivacije, bilo pod utjecajem kinezioloških operatora ili ma kojih egzogenih činilaca. Osim toga, istraživanje nije bilo usmjereno ni na određivanje podataka korisnih za prognostičke odluke. Nema, dakle, nikakve sumnje da predstoje znatni naponi kako bi se dobile dodatne informacije o stabilnosti rezultata u motoričkim testovima, bez kojih ove operacije ne bi imale valjana temelja.

Ostaje, međutim, još niz problema povezanih s problemom određivanja pouzdanosti motoričkih testova, koje je ovo istraživanje možda otvorilo, ali nikako ne i riješilo. Među tim problemima su vjerojatno najvažniji izrada modela i postupaka, podnesnih za različite tipove stohastičkih procesa koji vladaju u različitim motoričkim testovima; izrada eksperimentalnih nacrti, pa zatim i mjernih instrumenata, koji će omogućiti

pouzdanu procjenu motoričkih sposobnosti ne unoseći, ili unoseći pod dobro kontroliranim uvjetima, procesom testiranja promjene u ono što je predmet mjerenja testa; i, svakako, utvrđivanje ne samo teorijskih optimalnih, već i praktički primjenljivih postupaka za određivanje testovnih rezultata primjerenih svrsi mjerenja.

7. ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da je moguće konstruirati vrlo pouzdane motoričke testove kompozitnog tipa, čak i za procjenu onih motoričkih sposobnosti za koje takvih testova do sada nije bilo, kao što su to koordinacija i preciznost. To je, dakako, moguće samo ako se konstrukcija testova i potreban broj čestica odredi na temelju brižljivo provedenih pretpokusa i ako se striktno standardiziraju uvjeti pod kojima se test izvodi, uključujući ovdje i temeljitu kineziometrijsku izobrazbu mjerilaca.

Različite mjere pouzdanosti nemaju jednaku vrijednost za procjenu ove metrijske karakteristike. Za većinu motoričkih testova koeficijenti pouzdanosti, koji su izvedeni na temelju klasične teorije pogrešaka, imaju slabu ili sumnjivu vrijednost. Sumnjiva je vrijednost i onih koeficijenata pouzdanosti koji su izvedeni uz pretpostavku da će testovni rezultat biti dobijen jednostavnom sumacijom rezultata u dijelovima testa.

Najpouzdanije mjere pouzdanosti dobijene su postupcima koji pretpostavljaju nejednaku vrijednost različitih čestica za određivanje ukupnog testovnog rezultata. Pri tome se čini najpouzdanijom procjena ukupnog testovnog rezultata kao prve glavne komponente čestica čije su varijance restandardizirane tako da budu obrnuto proporcionalne njihovim uniknim varijancama.

Osim klasičnih koeficijenata generalizacije tako izvedenih testovnih rezultata, za procjenu stvarne pouzdanosti mjernih instrumenata za određivanje motoričkih sposobnosti značajni su i koeficijenti reprezentativnosti testova, koji su utemeljeni na modelu koji dopušta nenulte kovarijance pogrešaka.

LITERATURA

1. Bock, D. and E. D. Haggard: The use of multivariate analysis of variance in behavioral research. (In D. K. Whitla, Edt.: Handbook of measurement and assessment in behavioral sciences. Addison-Wesley, Reading, 1968).
2. Cronbach, L. J., G. C. Glaser, H. Nanda and N. Rajaratnam.: The dependability of behavioral measurements: Theory of generalizability for scores and profiles. Wiley, New York, 1972.
3. Fleishman, E. A.: The structure and measurement of physical fitness. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1964.
4. Fox, T.: The reliability and validity of selected physical fitness tests for high school girls. Research Quarterly, 1959, XXX, pp. 430—437.

5. 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.
6. Guilford, J. P.: *Fundamental statistics in psychology and education* (IV ed.). McGraw-Hill, New York, 1965.
7. Gulliksen, H.: *Theory of mental tests*. Wiley, New York, 1950.
8. Hofman, E. i M. Lanc.: Metrijske karakteristike testova za procjenu hipotetskog faktora psihomotorne brzine (nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973).
9. Horga, S., N. Viskić-Štalec, A. Hošek, M. Gredelj, D. Metikoš i D. Marčelja.: Metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora koordinacije ruku. *Kineziologija*, 1973, Vol. 3, br. 2, str. 14—20.
10. Hošek, A.: Struktura motoričkog prostora I. Neki problemi povezani sa dosadašnjim pokušajima otkrivanja strukture psihomotornih sposobnosti. *Kineziologija*, 1972, Vol. 2, br. 2, str. 25—32.
11. 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.
12. Hošek, A. i N. Viskić-Štalec.: Instrumenti za procjenu motoričkih dimenzija (Nepublicirani elaborat Centra za andragoško-psihološka i sociološka istraživanja u JNA, Beograd, 1972).
13. Jurković, N. i J. Vranić: Metrijske karakteristike nekih testova za procjenu repetitivne snage trupa (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973).
14. Kaiser, H. F. and D. Rice: Little Jiffy, Mark IV. A method of exploratory factor analysis. (Neobjavljeni rukopis, 1974.).
15. Krčmar, N.: Metrijske karakteristike baterije testova za procjenu statičke snage ruku: rameni pojas. (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973).
16. Kristof, W.: Estimation of reliability and true score variance from a split of a test into three arbitrary parts. *Psychometrika*, 1974, Vol. 39, No. 4, pp. 491 — 499.
17. Kurelić, N., K. Momirović, M. Stojanović, J. Šturm, Đ. Radojević, N. Viskić-Štalec: Struktura morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd, 1975.
18. Leighton, J. R.: A simple objective and reliable measure of flexibility. *Research Quarterly*, 1942, XIII, pp. 205 — 216.
19. Lord, F. M. and M. R. Novick: *Statistical theory of mental test scores*. Addison-Wesley, Reading, 1968.
20. Lord, F. M.: Estimating test reliability. *Educational and Psychological Measurement*, 1955, No. 15, pp. 324 — 336.
21. 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. 7 — 11.
22. McCloy, C. H. and N. D. Young: *Test and measurements in health and physical education*. Appleton-Century-Crofts, New York, 1954.
23. McCraw, L. W. and J. W. Tolbert: A comparison of the reliabilities of methods of scoring tests of physical ability. *Research Quarterly*, 1952, XXIII, pp. 73 — 81.
24. 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 kompliciranih motoričkih zadataka. *Kineziologija*, 1974, Vol. 4, br. 1, str. 42 — 49.
25. Milanović, D.: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora eksplozivne snage. (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973.).
26. Momirović, K., N. Viskić, S. Horga, R. Bujanović, B. Wolf, M. Mejovšek: Osnovni parametri i pouzdanost mjerenja nekih testova motorike. *Fizička kultura*, 1970, br. 5 — 6.
27. Mulaik, S. D.: *The foundations of factor analysis*. McGraw-Hill, New York, 1972.
28. Novick, M. R. and C. Lewis: Coefficient alpha and the reliability of composite measurements. *Psychometrika*, Vol. 32, No. 1, pp. 1 — 13, 1967.
29. Pavlin, K. i Z. Šimenc: Metrijske karakteristike testova namijenjenih procjeni statičke snage trupa. (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973.).
30. Podvaley, F.: Metrijske karakteristike testova repetitivne snage ruku. (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973.).
31. Strahonja, A. i V. Janković: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora preciznosti ciljanjem. *Kineziologija*, 1974, Vol. 4, br. 2.
32. Šadura, T., A. Hošek, S. Tkalčić i P. Dujmović: Metrijske karakteristike testova gibljivosti. *Kineziologija*, 1974, Vol. 4, br. 2.
33. Šturm, J.: Veljanost in zanesljivost nekaterih testov odzivne moči. Izvještaj Skladu Borisa Kidriča u okviru teme „Vpliv telesne kulture na nekatere morfološke, funkcionalne in psihološke karakteristike ljubljanskih visokošolcev”. *Ljubljana*, 1964.
34. Šturm, J.: Zanesljivost in faktorska struktura 28 testov telesne zmogljivosti 8 in 12 letnih učencev in učenek nekaterih ljubljanskih osnovnih šol. *Zbornik VŠTK*, br. 4, 1970.
35. Thompson, M. E.: A study of reliabilities of selected gross muscular coordination test items. *Air Training Command, Lackland Air Force Base, Texas: Human Resources Research Center, Research Bulletin*, 1952, pp. 52 — 59.
36. Tomljenović, V. i M. Gredelj: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora agilnosti. (Nepublicirani elaborat Instituta za kineziologiju, Zagreb, 1973.).
37. 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.