

**ANDRIJA STRAHONJA, VLADIMIR JANKOVIĆ  
VIKTOR ŠNAJDER**

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

## **ANALIZA POUZDANOSTI I FAKTORSKE VALJANOSTI SITUACIONO-MOTORIČKIH TESTOVA U ODBOJCI**

### **SAŽETAK**

Na uzorku od 45 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, koji su sa boljom ocjenom položili predmet Odbojka, procijenjena je pouzdanost i faktorska valjanost 24 situaciono-motorička testa u odbojci.

Svi testovi osim jednog dijela testova situacione preciznosti imaju relativno dobre metrijske karakteristike. Niska pouzdanosti uočena je samo kod jednovremenskih testova preciznosti, u budućim istraživanjima treba produljiti, tj. povećati broj ponavljanja.

Potvrđena je hipoteza od sedam situaciono-motoričkih faktora, koji su interpretirani kao:

1. preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima
2. preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama
3. preciznost serviranja
4. preciznost smečiranja
5. snaga odbijanja i udaraca po lopti
6. brzinska izdržljivost odbojkaša
7. brzinska kretanja odbojkaša.

Identifikacija faktora brzinske izdržljivosti, zbog njegove male pouzdanosti, prilično je nesigurna. Predlaže se, stoga, da se testovi koji su identificirali ovaj faktor, u budućim istraživanjima nešto modificiraju, dajući im veća opterećenja.

### **1. UVOD**

#### **1.1 Osnovne karakteristike motoričke aktivnosti u odbojkaškoj igri**

Osnovna karakteristika odbojkaške igre je konflikt između dviju, mrežom odijeljenih ekipa. Konflikt se razrješava u toku faza igre kroz napad — obranu — protunapad, sve dotle dok ne nastane greška iz pravila igre.

Igrači u igri nastoje, s najviše tri naizmjenična odbijanja lopte, prebaciti loptu preko mreže u protivničko polje (9x9 m) i to rukama, najčešće prstima, podlakticama ili udarcem dlanom jedne ruke. Lopta se smečem obara preko mreže tako da protivnik ne može vratiti loptu. Svako odbijanje treba biti trenutačno, ne smije se gurati, nositi ili dvojno odbiti loptu.

U rješavanju polistrukturalne kompleksnosti igre postoje strogo definirana pravila dozvoljenih akcija kako u napadu tako i u obrani, što se manifestira u strukturi same igre koju sačinjavaju slijedeći tehničko-taktički elementi:

1. servis
2. prijem servisa

3. dicanje lopte za smeč
4. smeč
5. blok
6. obrana lopte u polju

U natjecanju pobjeđuje ekipa koja je efikasnija u realizaciji spomenutih, međusobno ovisnih, tehničko-taktičkih elemenata, a ti elementi dalje ovise o nizu međusobno povezanih drugih bitnih faktora (na pr., antropometrijski status igrača, fizička pripremljenost, emocionalna stabilnost igrača, potezi protivničke ekipe itd.).

Odbojka je tipičan sport polistrukturalnog gibanja. Obiluje brzim i svestranim pokretima tijela, kao što su skokovi, povaljke, kotrljanja i bacanja s brzim reakcijama u različitim situacijama. Od igrača se traži trenutačna snalažljivost, sabranost i brzo reagiranje s jednako brzim donošenjem odluke. Velika brzina leta lopte pri napadu, na koju igrači u obrani moraju reagirati na kratkoj razdaljini (5—8 m), razlog je zbog čega su sposobnost predviđanja (anticipacija) i brzi refleksi veoma važni u odbojci. U odbojci se, obzirom na malo igralište, ograničenje na najviše tri dodira lopte na jednoj strani ako

i obzirom na strogi zahtjev za »čistoćom« odbijanja, u izvođenju svih tehničko-taktičkih elemenata igre zahtijeva izvanredno velika točnost pokreta i upućivanja lopte. Zbog zahtjeva za trenutačnim odbijanjem lopte (ne dulje od 0,5 sek) postoji mala mogućnost da se pogrešni pokreti isprave, a mala površina kojom se odbija jako otežava sigurnost izvođenja. U odbojci je stoga od izvanredne važnosti dobra procjena prostora i vremena i usklađen pokret (tempiranje pokreta—timing). Mala dimenzija igrališta zahtijeva od igrača da čitavo vrijeme igre budu svi u punoj koncentraciji (igranje loptom svake 2—4 sek), te da i pored stalnog mjenjača položaja, velikog broja maksimalnih skokova, akrobatskih elemenata kod obrane, ostanu precizni i do sat i pol, pa i dva i pol sata, koliko traje igra.

Pojedinac na jednoj utakmici u odnosu na dužinu trajanja susreta skoči iz relativno kratkog zaleta 140 do 200 puta i to maksimalnim odrazom. Preko 50% odbijanja i udaraca po lopti vrši se u skoku. Također je prisutan i veliki broj startova na udaljenosti od 1—9 metara iz mjesta i iz kretanja kao i brze promjene pravca kretanja. Stoga je u odbojci vrlo važna eksplozivna snaga i repetitivna snaga. Akrobatski elementi u obrani lopte zahtijevaju dobru koordinaciju i izvanrednu fleksibilnost tijela.

Osim nabrojanih bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti relevantnih za uspjeh u odbojci, vrlo važnu ulogu za uspjeh imaju i druge antropološke dimenzije, ali one nisu predmet analize u ovom istraživanju.

## 1. 2 Osnovne hipoteze o egzistenciji specifičnih situaciono-motoričkih sposobnosti odbojkaša

Na temelju prethodno izloženih karakteristika aktivnosti modela vrhunske odbojke mogu se postaviti osnovne hipoteze o egzistenciji specifičnih situaciono-motoričkih sposobnosti odbojkaša i to:

1. preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima
2. preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama
3. preciznost serviranja
4. preciznost smečiranja
5. snaga odbijanja i udaraca po lopti
6. brzinska izdržljivost odbojkaša
7. brzina kretanja odbojkaša

Prvim hipotetskim faktorom, PRECIZNOŠĆU ODBIJANJA I DODAVANJA LOPTE PRSTIMA, trebalo bi se moći ocijeniti u kojoj je mjeri ispitanik ovladao tehnikom odbijanja lopte prstima (vršno odbijanje), kao i preciznošću dodavanja i dizanja lopte i to ispred sebe, nazad preko glave, iz osnovnog stava i u skoku. U suvremenoj odbojci tehnika vršnog odbijanja dominantna je u dizanju lopte za smeč, a najsloženiji oblik takvog dodavanja je precizno dizanje lopte u skoku na samoj mreži.

Drugi hipotetski faktor je PRECIZNOST ODBIJANJA I DODAVANJA LOPTE PODLAKTICAMA, kojim bi trebalo prognozirati odbijanje i dodavanje lopte podlakticama.

Ova vrsta tehnike odbijanja lopte dominira kod prijema servisa i smeča sa zahtjevom točnog upućivanja lopte na mrežu do igrača — dizača. Precizan prijem prve lopte i točno upućivanje lopte igraču na mreži osnova je za daljnji uspješan razvoj igre, tj. za dobar kontranapad.

Treći hipotetski faktor, PRECIZNOST SERVIRANJA, odgovoran je za precizno upućivanje servisa na »taktičke prostore« protivničkog polja, odnosno za precizno upućivanje snažnih servisa ili za to da se dobrim servisom oteža protivnički kontranapad. Iz ovoga slijedi da dobar servis ima izvanredan značaj, te mu se u suvremenoj odbojci posvećuje puno pažnje. Uvježbavaju se različiti oblici gornjeg načina serviranja (snažni rotirajući ili lelujući servis), koji se izvode s različitim razdaljinama iz prostora za serviranje.

Četvrti hipotetski faktor, PRECIZNOST SMEČIRANJA, odgovoran je za preciznost upućivanja lopte smečom u protivnički prostor, sa ciljem efikasnog završetka akcije napada. U situaciji igre preciznost smečiranja ovisi o mnogim pojedinostima (npr.: o visini i putanji dignute lopte, o postavljanju protivničkog bloka i dr.). Osim pravolinijskog snažno upućenog smeča potrebno je u smeču često puta koristiti skretanje lopte pored ili iznad bloka, plasiranje udarca u prazan prostor, korištenje udaraca u blok-aut i sve ostale načine smečiranja.

Peti hipotetski faktor, SNAGA ODBIJANJA I UDARACA PO LOPTI, trebao bi biti odgovoran za tehniku snažnog i eksplozivnog načina smečiranja. Pomoću snage odbijanja i udaraca po lopti moguće je ocijeniti da li ispitanik kod izvođenja elemenata tehnike koristi pravilan rad čitavog tijela, tj. da li koristi pravilnu tehniku odbijanja i udaraca (timing).

Šestim hipotetskim faktorom, BRZINSKOM IZDRŽLJIVOSTU ODBOJKAŠA, trebalo bi se procijeniti stupanj skočne izdržljivosti, koja je specifična za igru kada se igrač prema rotaciji, nalazi u prednjem dijelu polja, tj. na mreži (smeč i blok), te brzinsku izdržljivost u kretanju igrača u obrambenom stavu, kada se nalazi u stražnjem dijelu polja igrališta.

Sedmi hipotetski faktor, BRZINA KRETANJA ODBOJKAŠA, trebao bi biti odgovoran za procjenu brzinskih kretanja igrača s različitim promjenama pravca i prizemljenja (kratka brza kretanja naprijed, nazad, dokoracima i križnim koracima u stranu, razni padovi, ponavljanja i rolanja), koja su presudna za pravilno i prvovremeno postavljanje igrača prema lopti, a dolaze do izražaja kod obrane udaraca. Preciznost bilo kojeg tehničkog elementa odbijanja lopte i udaraca ovisi o anticipiranju leta lopte i pravovremenom postavljanju igrača.

## 2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja specifičnih motoričkih sposobnosti odbojkaša ima zaista vrlo malo.

M. Gabrijelčić i suradnici su istraživanjem 1969, dali vrlo značajan doprinos odbojkaškom sportu. Cilj tog is-

traživanja sastojao se u konstrukciji testova koji bi trebali imati visoku vrijednost u procjeni sposobnosti postizanja sportskih rezultata u sedam sportskih grana između kojih se nalazila i odbojka. Na uzorku od 383 vrhunskih sportaša SFRJ (od toga 58 odbojkaša) primijenjena su tri situaciona testa specifična za svaku sportsku granu, te univerzalni testovi, zajednički za sve sportove i o tri testa primarne psihomotorike, šest testova za primarnu snagu, te četiri testa za primarne kognitivne i četiri testa za konativne faktore. Dobiveni rezultati na uzorku odbojkaša pokazali su da cjelokupna baterija testova ima značajnu i veoma visoku prognostičku vrijednost za uspjeh u igri (koeficijent multiple korelacije iznosio je .87, odnosno koeficijent determinacije .76. Standardna greška prognoze iznosila je .49, pa je upotrebom te baterije testova izloženost greški u prognozi uspjeha minimalna. Najveći doprinos prognostičkoj sposobnosti baterije dali su situacioni testovi (52%), manji primarna snaga (17%), a najmanji kognitivni faktori (6%).

A. Strahonja je 1974 utvrdio, na uzorku od 126 odbojkaša juniora starih od 18 do 20 godina, izvučenih iz jugoslavenske populacije republičkih reprezentativaca, da antropometrijske mjere longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti značajno doprinose predikciji rezultata specifičnog skoka i maksimalnog dohvata u skoku odbojkaša. U manifestnom prostoru dobijena je značajna multipla korelacija od .55 za visinu odraza, a .76 za visinu maksimalnog dohvata u skoku. U latentnom prostoru dobijena je značajna multipla korelacija od .37 za visinu skočnosti, a .66 za visinu maksimalnog dohvata u skoku.

M. Gabijelić je 1977 ispitivao, na uzorku od 222 vrhunska sportaša saveznog ranga natjecanja SFRJ, u dobi od 18 do 25 godina, članova momčadskih sportskih igara košarka (54), nogomet (52), odbojka (58) i rukomet (58), povezanost manifestnih i latentnih, općih i specifičnih motoričkih, kognitivnih konativnih dimenzija s uspjehom u svakoj sportskoj igri posebno, te je učinio komparativnu analizu sportskih igara. Primijenjeno je 16 univerzalnih testova na svim grupama ispitanika, te po tri situaciona specifična testa za svaku sportsku igru posebno.

Osobitost vrhunskih odbojkaša u odnosu na ostale sportske igre sastojale su se u slijedećem:

1. Odbojkaši su superiorni u eksplozivnoj snazi nogu i ruku, a inferiorni u brzini trčanja. Osim toga, sve manifestne dimenzije generalnog neurotizma kod odbojkaša su najmanje izražene u odnosu na ostale tri sportske igre;
2. struktura latentnih dimenzija odbojkaša diferencira se značajno od ostalih sportskih igara u motoričkom prostoru po tome, što kod njih egzistira faktor »čiste« situacione preciznosti (komponiran iz preciznosti dodavanja lopte, elevacione i udarne smeč-preciznosti). Kod odbojkaša osim toga egzistiraju i »čisti« faktori eksplozivne snage i repetitivne snage, po čemu su slični nogometašima;
3. za uspjeh u odbojci, za razliku od ostalih sportskih igara, u najvećoj su mjeri odgovorne situaciona preciznost, te eksplozivna snaga nogu i ruku. Ostale dimenzije nisu značajne za uspjeh u odbojci. Na taj

način gotovo cjelokupna varijanca kriterijske varijable uspjeha pokrivena je sa pet situaciono motoričkih dimenzija, što nije slučaj ni u jednoj drugoj sportskoj igri.

A. Strahonja je 1978, na uzorku od 189 odbojkaša reprezentativnog za populaciju kvalitetnih odbojkaša SFRJ, starih između 18 i 22 godine, članova I i II savezne odbojkaške lige i članova juniorske republičke reprezentacije, primijenio 16 antropometrijskih mjera i 6 situacionih testova preciznosti u odbojci<sup>1</sup>

Iz antropometrijskih mjera ekstrahirana su tri faktora (potkožno masno tkivo, longitudinalna dimenzionalnost i faktor volumena i mase tijela). Iz situacionih odbojkaških testova ekstrahirano je samo jedan, ali slabije definiran faktor situacione preciznosti u odbojci. Koristeći manifestni antropometrijski prostor kao skup prediktorskih varijabli dobivene su značajne multiple korelacije sa svim testovima preciznosti, osim za test preciznosti serviranja. Latentni prostor antropometrijskih varijabli je sa prvom glavnom komponentom situacionih varijabli bio povezan značajnom multiplom korelacijom od .47.

Izolirana su nadalje dva para značajnih kanoničkih faktora iz prostora antropometrijskih i prostora situacionih odbojkaških testova. Za preciznost elemenata tehnike koji se izvode u skoku potreban je maksimalno visoki doseg za loptom, čemu pridonosi visina tijela i dobra skočnost 69% zajedničke varijance prvog para kanoničkih faktora). Za preciznost odbijanja lopte, kada je igrač u kontaktu sa podlogom, potrebna je aktivna mišićna masa (osobito az servis), velika ploština šake i dugi prsti (završno odbijanje lopte), te što manji razmak između spojenih laktova (kod odbijanja lopte podlakticama) (21% zajedničke varijance drugog para kanoničkih faktora).

A. Strahonja je u istraživanju »Utjecaj manifestnih i latentnih motoričkih sposobnosti na situacionu preciznost u odbojci« (neobjavljeni rad) na uzorku od 189 kvalitetnih odbojkaša SFRJ (igrači I i II savezne lige), starih između 18 i 22 godine, primijenio sedamnaest testova bazične motoričke i šest testova preciznosti u odbojci, te izolirao dva para značajnih kanoničkih faktora: Prvi par faktora interpretiran je u smislu da preciznost tehničkih elemenata odbojke koji se izvode u skoku i udarci (smeč, blok, servis) ovise o mehanizmu za regulaciju intenziteta ekscitacije uz naglašeno sudjelovanje eksplozivne snage. Ova je veza objašnjena sa 74% zajedničke varijance. Preciznost elemenata koji se izvode kada je igrač u kontaktu sa podlogom (vršno odbijanje i odbijanje podlakticama) ovise o mehanizmu za regulaciju kretanja. Veza ovog drugog para kanoničkih faktora objašnjena je sa 21% zajedničke varijance.

G. Comaši je 1982, na uzorku od 184 muškarca, starih između 18 i 27 godina koji su pristupili prijemnom ispitu za upis na Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu, primijenio sedam motoričkih testova i pet testova za

<sup>1</sup> 1) odbijanje lopte o zid; 2) elevaciona preciznost; 3) preciznost serviranja; 4) smeč-preciznost; 5) preciznost odbijanja podlakticama; 6) mogućnost blokiranja.

procjenu usvojenosti nekih bazičnih elemenata odbojke. Regresionom analizom je utvrđena značajna ali ne i suviše visoka prediktivna vrijednost tri motorička testa; eksplozivna snaga (skok udalj), ravnoteža (stajanje na klupici za ravnotežu poprečno) i agilnost (brzina kretanja dokorakom) za uspjeh u izvođenju bazičnih odbojkaških elemenata.

D. Kelnerić je 1982, na uzorku od 64 žene u dobi od 18 do 20 godina, koje su pristupile prijenmom ispitu za upis na Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu, priimijevala sedam testova za procjenu motoričkih dimenzija i pet testova za procjenu usvojenosti bazičnih motoričkih informacija iz odbojke. Relacija između ova dva skupa varijabli utvrđena su regresionom i kanoničkom analizom. Korelacija prvog para kanoničkih faktora bila je definirana u motoričkom prostoru testovima fleksibilnosti, eksplozivne snage, agilnosti i repetitivne snage, a u prostoru odbojkaških elemenata usvojenošću tehnike vršnog odbijanja. Korelacija drugog para mogla se pripisati mehanizmu za strukturiranje kretanja, te usvojenosti tehnike odbijanja podlakticama. U regresionoj analizi predikciji vršnog odbijanja doprinosili su testovi namijenjeni procjeni fleksibilnosti i agilnosti, predikciji rezultata donjeg odbijanja testovi agilnosti, a predikciji donjeg servisa testovi za procjenu ravnoteže.

### 3. METODE

#### 3.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika sačinjavalo je 45 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, muškog spola, starih između 20 i 25 godina. U toj dobi ispitanici se nalaze u aproksimativno stacioniranoj fazi razvoja ne samo bazčnih antropometrijskih obilježja, nego i specifičnih, pa donekle čak i situacionih motoričkih sposobnosti, dakle onih dimenzija koje sa većim učestćem definiraju efikasnost u odbojkaškoj igri.

Studenti su odabrani u uzorak na temelju kriterija ocjene iz praktičnog dijela ispita iz predmeta odbojka ili na temelju članstva u nekoj od odbojkaških ekipa, makar i u najnižem rangu odbojkaškog natjecanja<sup>2</sup>. Uzorak ispitanika, prema tome, samo donekle može predstavljati skupinu selekcioniranih odbojkaša, koji bi, ukoliko se usporede s vrhunskim odbojkašima, mogli biti svrstani u rang ispod prosječnih, što u sistemu natjecanja Obojkaškog saveza Jugoslavije odgovara općinskom nivou natjecanja. Po bazičnim motoričkim sposobnostima su na višem nivou od prosječnih odbojkaša.

Uzorak ispitanika bio je veličine koja omogućuje upravo toliko stupnjeva slobode, koliko je potrebno da se svaki koeficijent korelacije koji je jednak ili veći od 0.229 može smatrati različitim od nule na razini pouzdanja od 95%.

#### 3.2 Uzorak varijabli

Uzorak od 24 situaciono-motorička odbojkaška testa odabran je ili na temelju dosadašnje prakse ili je posebno za ovo istraživanje bio konstruiran, tako da se što je bolje moguće pokrije struktura pretpostavljenih

situaciono-motoričkih dimenzija kod odbojkaša.

Odabrani su bili slijedeći motorički testovi za procjenu hpotetskih faktora:

#### I (PPR) — Preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima

1. (SOPKNZ) odbijanje lopte o krug na zidu
2. (SOPEOS) elevaciona preciznost odbijanja lopte iz osnovnog stava
3. (SOPEPS) elevaciona preciznost odbijanja lopte iz skoka
4. (SOPEPG) elevaciona preciznost odbijanja lopte preko glave

#### II (PPD) — Preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama

5. (SOPPOZ) — odbijanje lopte podlakticama o zid
6. (DOPEPD) elevaciona preciznost odbijanja lopte podlakticama
7. (SOPMPD) preciznost dodavanja lopte podlakticama na mrežu
8. (DOPOKR) preciznost odbijanja lopte podlakticama unutar kruga
9. (SOFLAK)<sup>3</sup> razmak laktova opruženih i stisnutih ruku
10. (SOPODL) odbijanje lopte desni ml lijevim dlanom
11. (SOPTSR) preciznost taktičkog serviranja
12. (SOPSSR) preciznost snažnog servisa

#### IV (PSM) — Preciznost smećiranja

13. (SOPSOZ) smećiranje lopte o zid
14. (SOPPSM) preciznost pravolinijskog snažnog smeća
15. (SOPSSM) smeć preciznost skretanjem pravca lopte

#### V (SOD) — Snaga odbijanja i udarca po lopti

16. (SOSPIS) odbijanje lopte vrhovima prstiju što dalje ispred sebe
17. (SOSPPG) odbijanje lopte prstima što dalje preko glave
18. (SOSSMC) smeć udarac — snaga udaca po lopti

#### VI (IZD) — Brzinska izdržljivost odbojkaša

19. (SOISAR) skočna izdržljivost mjerena modificiranim aSrgentom
20. (SOISDL) skočna izdržljivost doticanjem letvice
21. (SOIDOK) brzinska izdržljivost mjerena dokoracima

<sup>2</sup> Samo su dva ispitanika bili članovi odbojkaške ekipe, a nastupali su u međurepubličkoj ligi. Svi ostali studenti, koji su ušli u uzorak, bili su svojom kvalitetom na nivou edukacije od 75 sati nastave odbojke na Fakultetu za fizičku kulturu.

<sup>3</sup> Ova mjera je uzeta u bateriju stoga, jer je u istraživanju A. Strahonje, 1978., utvrđeno da značajno predviđa preciznost odbijanja podlakticama.

#### III (PSR) — Preciznost serviranja



VII (BKR) — Brzinska kretanja odbojkaša

22. (SOBOBR) brzina kretanja igrača u obrani
23. (SOB4x5) trčanje 4x5 metara (bočno- lijevo, desno, naprijed nazad)
24. (SOBTBO) trčanje bočno obrambeno

Autor svih testova je A. Strahonja, osim testa SOISAR -skočna izdržljivost mjerena modificiranim Sargentom, čiji su autori E. Müller i N. Schmelz i testova SODK - brzinska izdržljivost mjerena dokoracima i SOBTBO - trčanje bočno obrambeno, japanskih autora.

Tabela 1

SELEKTORSKA MATRICA

hipotet. faktori testovi	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
1. SOPKHZ	1	0	0	0	0	0	0
2. SOPEOS	1	0	0	0	0	0	0
3. SOPEPS	1	0	0	0	0	0	0
4. SOPEPG	1	0	0	0	0	0	0
5. SOPPOZ	0	1	0	0	0	0	0
6. SOPEPD	0	1	0	0	0	0	0
7. SOPMD	0	1	0	0	0	0	0
8. SOPOKR	0	1	0	0	0	0	0
9. SOFLAK	0	1	0	0	0	0	0
10. SOPODL	0	0	1	0	0	0	0
11. SOPTRS	0	0	1	0	0	0	0
12. SOPSSR	0	0	1	0	0	0	0
13. SOPSOZ	0	0	0	1	0	0	0
14. SOPPSM	0	0	0	1	0	0	0
15. SOPSSM	0	0	0	1	0	0	0
16. SOSPIS	0	0	0	0	1	0	0
17. SOSPPG	0	0	0	0	1	0	0
18. SOSSMC	0	0	0	0	1	0	0
19. SOISAR	0	0	0	0	0	1	0
20. SOISDL	0	0	0	0	0	1	0
21. SODOK	0	0	0	0	0	1	0
22. SOBOBR	0	0	0	0	0	0	1
23. SOB4x5	0	0	0	0	0	0	1
24. SOBTBO	0	0	0	0	0	0	1

KRAKATKOPIS TESTOVA ZA PROCJENU SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA U ODBOJCI\*

SOPKHZ — Odbijanje lopte o krug na zidu

Na zid je učvršćen krug od drveta promjera 35 cm na visini od 243 cm. Ispitanik stoji 1 m od zida, te nakon preciznog izbačaja lopte iznad glave, uzastopnim odbijanjem lopte prstima nastoji što dulje odbijati loptu o drveni cilj na zidu. Broji se svaki lopte sa krugom na zidu. Test se ponavlja pet puta.

SOPEOS — Elevaciona preciznost odbijanja lopte iz osnovnog stava

Na igralištu se ucrtaju dva koncentračna kruga, manji promjera 100 cm, a veći promjera 200 cm. Centar kruga udaljen je 4,5 m od središnje linije. Ispitanik, sa protivne strane polja, također udaljen

4,5 m od mreže, izbaciloptu, te vršnim odbijanjem gađa preko mreže u manji krug. Pogodak u centralni krug računa se 4 boda, linija 3 boda, vanjski krug 2 boda, te linija vanjskog kruga 1 bod, a promašaj 0 bodova. aZdatak gađanja cilja ponavlja se deset puta.

SOPEPS — Elevaciona preciznost odbijanja lopte iz skoka Ispitanik stoji na udaljenosti od 2 m od mreže. Izbaciloptu visoko iznad i ispred sebe, te u maksimalnom skoku, vršnim odbijanjem prebacuje preko mreže, gađajući u manji krug naznačen na podlozi polja. Ciljni krug i bodovanje pogodaka kao u prethodnom testu. Gađanje cilja se ponavlja deset puta.

SOPEG — Elevaciona preciznost odbijanja lopte preko glave

Ispitanik stoji na udaljenosti 2 m od mreže, leđima okrenut mreži i ciljnim krugovima. Baciloptu iznad sebe, te vršnim odbijanjem lopte preko glave gađa u manji krug. Ciljni krug i bodovanje ako u prethodna dva testa. Zadatak gađanja cilja ponavlja se deset puta.

SOPPOZ — Odbijanje lopte podlakticama o zid

Ispitanik baciloptu na zid između dvije paralelno ucrtane linije, te tada odbijenu loptu od zida, bez ada lopte na pod, nastoji što dulje odbijati podlakticama između dviju linija na zidu sa određene udaljenosti. Broji se svaki dodir lopte sa označenim prostorom na zidu. Test se ponavlja pet puta.

SOPEPD — Elevaciona preciznost odbijanja lopte podlakticama

Ispitanik stoji 6 m od mreže licem okrenut ciljnim krugovima. Izbaciloptu oko 2 m visoko od poda, a ispred linije označene 4,5 m od mreže. Nakon odskoka lopte od poda podlakticama prebacuje loptu preko mreže gađajući u manji krug. Ciljni krug i bodovanje kao u prethodnim testovima. Zadatak gađanja cilja ponavlja se deset puta.

SOPMPD — Preciznost dodavanja lopte podlakticama na mrežu

Na mreži se pomoću antene označi ciljna meta vedesne bočne arake i žumih rdgov umih rdgovcbfs ličine 11,2 m i to na drugom i trećem metru od desne bočne trake. Ispred mete, na udaljenosti od 1,5 m, a paralelno sa mrežom postavse dva stalaka za skok u vis sa letvicom na visini od 1,80 m. Ispitanik sa sredine svog polja, odbija nabačenu mu loptu podlakticama, gađajući metu na mreži i to preko letvice stalka za skok u vis. Pogodak u metu mreže računa se sa 2 boda, a ako lopta pređe samo preko letvice i n pređe visinu mreže, 1 bod. Zadatak gađanja se ponavlja deset puta.

SOPOKR — Preciznost odbijanja lopte podlakticama unutar kruga

Ispitanik izbaciloptu nešto ispred sebe, te je uzastopno odbija podlakticama, nastojeći da pritom ne iziđe iz ucrtanog kruga, koji je promjera 2 m. Broje se uzastopno ispravno izvedena odbijanja lopte podlakticama visine 1 m iznad glave. Zadatak se ponavlja pet puta.

SOFLAK — Razmak laktova opruženih i stisnutih ruku

Ispitanik u majici kratkih rukava iskrene ruke prema van, nastojeći ih što više spojiti u laktovima, tj. kao kod odbijanja lopte podlakticama. Mjerioc kliznim šestarom izmjeri razmak između lakatnih kosti obje ruke. Mjerenje se ponavlja tri puta.

SOPODL — Odbijanje lopte desnim i lijevim dlanom

U slobodnom kretanju, unutar naznačenog kvadrata (6x6 m), ispitanik naizmjeničnim donjim odbijanjem

\* eDtaljan opis testova nalazi se u arhivi Katedre za polistrukturalna kompleksna gibanja FFK-a.

desne pa lijeve šake, održava loptu u zraku. Rezultat testa je broj uzastopno ispravno izvedenih odbijanja lopte, koje prelaze iznad visine ispitanikove glave. aZdatak se ponavlja pet puta.

**SOPTSR — Preciznost taktičkog serviranja**

Polje jedne strane igrališta podijeljeno je linijama na šest jednakih dijelova (zone pozicije igrača). Ispitanik iz prostora za servisiranje izvodi 12 servisa (tenis ili estonski), gađajući uvijek u drugu zonu slijedećim redom: 6, 2, 4, 1, 3, 5, pa ponovno istim redom. Pogodak u zonu kojim gađa donosi 2 boda, a ako pogodi u zonu koja svojom stranicom prileže na gađanu znu, 1 bod, ostalo 0 bodova. Prema tome, test se sastoji od dvanaest čestica.

**SOPSSR — Preciznost snažnog serviranja**

Polje jedne strane igrališta podijeljeno je uzdužnim linijama na tri jednaka segmenta. Ispitanik izvodi 12 (gornjih) servisa punim zamahom gađajući svaki segment op označenom redu tj. I, II i III, te ponovno još tri puta. Pogodak u segment donosi 2 boda, a pogodak u segment koji svojom stranicom prileže na gađani segment, 1 bod. Prema tome, test se sastoji od dvanaest čestica.

**SOPSOZ — Smečiranje lopte o zid**

Ispitanik izbacuje loptu, te smeč udarcem, bez skoka, obara loptu o pod ispred zida tako da se lopta pod najpovoljnijim kutem odbija o zid i vraća ispitaniku na slijedeći smeč udarac. Lopta se kontinuirano bez zadržavanja tako smečira o zid, a rezultat je broj smečeva u vremenu od 30 sekundi. Zadatak se ponavlja pet puta.

**SOPPSM — Preciznost pravolinijskog snažnog smeča**

Ciljni krug od drveta promjera 1.5 m, u nutarnjim krugom od 0.5 m, učvršćen je na vertikalni stalak tako da je donji rub kruga na visini 0.35 m od poda. Meta se postavlja 4 m od linije mreže. Ispitanik stoji ispred mreže, sam nabaci loptu, smečira, nastojeći pogoditi crni krug mete. Pogodak u nutarnji krug donosi 2 boda, u vanjski krug 1 bod. Ispitanik uzastopno smečira deset puta.

**SOPSSM — Smeč preciznost skretanjem pravca lopte**

U jedno polje u zoni obrane na osnovicu linije napada i bočne linije i to na lijevoj i desnoj strani u crtaju se ciljni kvadrati veličine 3x3 m, a u sredini ovih manji kvadrat veličine 1x1 m. Ispitanik sa sredine mreže sam sebi nabacuje loptu, te smečira naizmjenično u desni, pa lijevi kvadrat. Pogodak u manji kvadrat donosi 2 boda, u veći 1 bod. Smečira se deset puta uzastopce.

**SOSPIS — Odbijanje lopte vrhovima prstiju što dalje ispred sebe**

Ispitanik stoji iza osnovne linije igrališta. Izbaci loptu iznad i ispred sebe, te maksimalnom snagom, objerućom vršnom tehnikom, odbija loptu što dalje ispred sebe u pravcu linije mjerne skale. Očita se razdaljina mjesta pada lopte na tlo sa točnošću od 0,25 m. Zadatak se ponavlja pet puta.

**SOSP PG — Odbijanje lopte prstima što dalje preko glave**

Ispitanik stoji iza osnovne linije, leđima okrenut prema liniji mjerne skale. Izbaci loptu iznad glave, te maksimalnom snagom, objerućom vršnom tehnikom, odbija loptu što dalje preko glave u pravcu linije mjerne skale. Očita se razdaljina mjesta pada lopte na tlo sa točnošću od 0,25 metara. Mjeri se pet puta.

**SOSSMC — Smeč udarac — snaga udarca po lopti**

U držač lopte fiksira se lopta labavo tako, da se poslije udarca lako odvaja. Ispitanik stoji ispred držača lopte, u pravcu mjerne linije, pridržavajući stalak slabijom rukom. Snažnim udarcem jedne ruke

obara loptu smeč udarcem, gađajući ciljni krug u crtan na tvrdoj podlozi. Mjeri se dužina odskoka lopte. Zadatak se ponavlja pet puta, s točnošću 0.25.

**SOISAR — Skočna izdržljivost mjerena modificiranim Sargentom**

Na zid se objesi mjerna ploča od siporeksa; desno od mjerne ploče, uza sam zid postavi se školska klupa na koju se postavi podloga s 10 čioda u boji. Razdaljina podloge s čiodama je 4 metra od okomice mjerne skale. Ispitaniku se prvo izmjeri maksimalni

doseg opružene ruke u stojećem stavu (D). Na startni znak ispitanik skače sunožnim odrazom i zabija prvu čiodu u mjernu ploču na što veću visinu. Poslije doskoka, brzim dokoracima kreće se uz zid po narednu čiodu, te se dokorakom vraća do ploče skokomjera i zabija čiodu ponovno na što veću visinu. Tako to čini 20 sekundi, do znaka stop. Na temelju ubodenih čioda u mjernu ploču očita se broj skokova i visina dosega u pojedinom skoku i na temelju toga izračunava indeks izdržljivosti pomoću formule

$$\frac{\Sigma DUS}{n} = D \cdot \sqrt{1 + 0,06 n} \text{ kod čega je}$$

$\Sigma DUS$  = suma svih dosega u skoku,  $n$  = broj skokova,  $D$  = maksimalni dohvat u stojećem stavu. Zadatak se ponavlja tri puta.

**SOISDL — Skočna izdržljivost dicanjem letvice**

Ispitanik mora uzastopno, iz skoka u skok, opruženom rukom dotaći aluminijski štap koji je podignut između stalaka na visinu od 95% od maksimalnog dohvata ispitanika u skoku, mjenom Sargentovim testom. Ispitanik skače tako dugo dok od umora po drugi puta ne uspije dohvatiti visinu štapa. Broje se svi dodiri štapa. aZdatak se ponavlja tri puta.

**SÖIODK — Brzinska izdržljivost mjerena dokoracima**

Ispitanik dokoracima desno pa lijevo prelazi što brže može 10 distanci od 4,5 m, tako da svaki puta mora jednom nogom preći graničnu liniju i rukom dotaknuti liniju. Nakon pauze od 20 sekundi ponavlja zadatak, te ponovno nakon pauze od 20 sekundi po treći puta. Rezultat je vrijeme u kojem pređe put od tri serije po 10 distanci od 4,5 m. Zadatak se ponavlja tri puta.

**SOBOBR — Brzina kretanja igrača u obrani**

Na startni znak mjerioca ispitanik sa sredine osnovne linije kreće u obranu niske lopte koja se nalazi na desnoj strani bočne linije, viseći na stalaku. Odbija loptu u iskoraku desnom šakom, povlači se zatim nazad preko ramena i vraća na startnu poziciju, dodiruje medicinku te zatim kao da upijačem spašava viseću loptu na liniji napada, što-perica se zaustavlja. aZdatak se onavlja pet puta.

**SOB4x5 — Trčanje 4x5 metara (bočno — desno, lijevo, naprijed, natrag)**

Na terenu se postave tri slalom stalka u razmaku od 5 metara, pod pravim kutem u obliku slova L. Ispitanik na startni znak kreće brzim bočnim dokoracima prema prvom stalku, obilazi ga i vraća se lijevim bočnim dokoracima prema kutnom stalku, obilazi ga, trči naprijed, obilazi i drugi stalak i vraća se natraške preko linije cilja kada se što-perica zaustavlja. Zadatak se ponavlja pet puta.

**SOBTBO — Trčanje bočno obrambeno**

Na polje igrališta postavi se pet medicinki u slijedećem rasporedu: po jedna u desni i lijevi ugao, gdje se sijeku linija napada i bočna linija. Druge dvije postave se na bočnu liniju na 3 metra od o-

snovne linije. Peta medicinka postavi se na sredinu osnovne linije. Na startni znak ispitanik sa sredine osnovne linije trči do prve desne medicinke, dotakne je desnom rukom i vraća se do srednje medicinke koju dotakne lijevom rukom, trči do prve lijeve medicinke, dotakne je lijevom rukom i vraća se do srednje koju dotakne desnom rukom. Sada opet trči do druge desne pa nazad, i druge lijeve pa nazad do srednje medicinke. Kada je dotakne, stoperica se zaustavlja. Zadatak se ponavlja pet puta.

**NAPOMENA:** Kod svih testov kod kojih se upotrebljavala odbojkaška lopta, korištena je oficijelna lopta FIVB marke Mikasa (Dimenzije: obim 65—67 cm; težina 260—270 gr; pritisak zraka 0,48—0,52 kg/cm<sup>2</sup>). Pritisak zraka u lopti provjeravao se svakodnevno prije početka testiranja.

### 3.3 Metode obrade rezultata

U okviru analize mjernih karakteristika situacionih testova izračunato je:

— momenti distribucije po česticama mjernog instrumenta

- X — aritmetička sredina
- $\sigma$  — standardna devijacija,
- SKEW — zakrivljenost,
- KUR — izduženost,

- RMS — procjena prosječne korelacije između čestica na osnovu korijena prosjeka kvadriranih korelacija čestica;
- MSA — mjera reprezentativnosti testa (Kaiser i Rice, 1974);
- SB — generalizirani SPEARMAN-BROWNEOV koeficijent pouzdanosti na temelju procjene prosječnih korelacija između čestica;
- $\mu_3$  — pouzdanost testa proporcionalna varijanci prve glavne komponente čestica transformiranih u Harrisov oblik (Momirović, aPvčević i Hošek, 1982);
- $\mu_1$  — pouzdanost testa proporcionalna ponderiranom zbiru koeficijenta determinacije čestica na temelju varijanci čestica transformiranih u image oblik (Momirović, aPvčević i Hošek, 1982);
- $\rho_1$  — donja granica pouzdanosti (Momirović i Dobrić, 1977);
- $\rho_2$  — gornja granica pouzdanosti na osnovu image modela (Zakrajšek, Momirović i Dobrić, 1977);
- $\alpha$  — koeficijent generalizabilnosti testovnih rezultata kao Cronbachov  $\alpha$  koeficijent generalizabilnosti prve glavne komponente čestica transformiranih u Harrisov oblik

Mjerenja svakog situacionog testa kondenzirana su na prvu glavnu komponentu izvedenu iz matrice kovarijanci čestica reskaliranih na antiimage metrik.

Kolmogorov-Smirnovljevim testom utvrđena su odstupanja distribucija testova od normalne raspodjele.

Procjene faktorske valjanosti situacionih mjernih instrumenata na osnovi teoretskog modela latentne strukture specifičnih motoričkih sposobnosti za odbojku izračunate su algoritmom za analizu hipotetskih latentnih dimenzija (Štalec, Momirović, 1982). Algoritam faktorizirana dopustivo singularne matrice korelacija procedurom

koja se odvija u dvije faze. U prvoj fazi formira se, na temelju selektorske matrice, inicijalna solucija modifikacijom Holzinger-Thurstoneove multigrupne metode. U drugo fazi inicijalna matrica sklopa upotrebljava se za formiranje finalne solucije algoritmom koji se temelji na generalnom Guttmanovom modelu faktoriziranja neke matrice kovarijanci. U okviru tog algoritma izračunato je sljedeće:

- R — matrica korelacija situacionih testova,
- A — sklop latentnih dimenzija, (sa (") označene su pozicije varijabli na hipotetskim latentnim dimenzijama),
- $\eta^2$  — komunaliteti varijabli,
- $\alpha_i$  — pouzdanost latentnih dimenzija određena Cronbachovim postupkom za procjenu generalizabilnosti
- F — struktura latentnih dimenzija,
- M — korelacije latentnih dimenzija.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 4.1. Deskripcija situaciono-motoričkih testova

Iz podataka o aritmetičkim sredinama i standardnim devijacijama čestica koji su navedeni u tabeli 2 vidljivo je da se testov, obzirom na aritmetičke sredine, mogu podijeliti u dvije velike grupe.

Prvu tzv. stabilnu grupu sačinjavaju testovi u kojima nema značajnih promjena aritmetičkih sredina u smjeru boljih ili lošijih rezultata. U toj grupi nalaze se svi testovi preciznosti odbijanja prstima, odbijanja podlakticama, smečanja i serviranja. Zbog slabijeg tehničkog znanja ovog uzorka ispitanika, koje je bilo ispod nivoa vrhunskih odbojkaša, pretpostavljalo se da će se javiti značajne promjene aritmetičkih sredina u smjeru boljih rezultata, ali se vjerojatno zbog adekvatne konstrukcije testova preciznosti, to se nije desilo.

Grupi testova sa stabilnim aritmetičkim sredinama osim testova preciznosti pripadaju i testovi snage odbijanja i udaraca po lopti i kompleksni testovi brzinske održljivosti.

Ovaj fenomen stabilnosti aritmetičkih sredina zadataka u navedenim testovima pokazuje da te testove ne kontaminiraju procesi učenja, pa se za te testove može smanjiti broj ponavljanja u budućim mjerenjima.

Drugu, tzv. progresirajuću grupu, za koju je očito da se

Drugu, tzv. progresirajuću grupu, za koju je očito da se aritmetičke sredine kreću u smjeru boljih rezultata, čine svi testovi brzine kretanja i jedan test snage odbijanja i udaraca po lopti (SOSSMC). Napredovanje u toku izvođenja ovih testova može se objasniti na više načina kao što su kontaminiranje rezultata procesom učenja, tj. poboljšanje tehnike izvođenja zadataka iz čestice u česticu, zatim nedovoljno zagrijavanje ispitanika prije izvođenja.

Zbog ove posljednje pretpostavke moglo bi biti korisno, u cilju izbjegavanja poboljšanja rezultata iz čestice u česticu, da se uvedu specifična zagrijavanja za svaki test posebno ili nekoliko uvodnih zadataka, tako da se odmah na inicijalnoj čestici testa omogući ispitaniku da dade svoj maksimum. U tom slučaju mogao bi se i smanjiti ekstremno veliki broj čestica. Također bi bilo potrebno

voditi veću brigu o adekvatnim intervalima odmora između čestica, kao i između pojedinih sklopova testa.

Distribucija niti jednog testa ne odstupa značajno od normalne distribucije No u skupu testova brzine kretanja distribucije rezultata su pomaknute u zonu boljih rezul-

tata, što se može objasniti selekcioniranošću uzorka studenata Fakulteta za fizičku kulturu, u motoričkom smislu, pa zadaci brzine kretanja bez lopte nisu za njih predstavljali problem.

Tabela 2

ARITMETIČKE SREDINE ( $\bar{X}$ ) I STANDARDNE DEVIJACIJE ( $\sigma$ ) SITUACIONO-MOTORIČKIH TESTOVA

Test	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Zajednička vrijednost
SOPKHZ	5	X 23.93	18.93	21.13	22.31	24.96						22.21
bod		$\sigma$ 21.02	12.45	14.28	14.75	17.69						16.32
SOPEOS	10	X 1.98	-.87	.187	1.80	2.02	2.59	2.02	2.07	2.20	2.52	20.94*
bod		$\sigma$ 1.46	1.42	1.50	1.45	1.47	1.47	.141	1.37	1.45	1.41	6.03*
SOPEPS	10	X 2.02	2.11	2.22	2.50	2.70	2.07	2.72	2.44	2.28	2.44	23.50*
bod		$\sigma$ 1.52	1.47	1.43	1.48	1.25	1.31	1.41	1.38	1.37	1.40	6.32*
SOPEPG	10	X 1.78	1.83	1.67	2.02	1.78	1.76	1.69	1.72	1.80	1.94	17.98*
bod		$\sigma$ 1.49	1.44	1.44	1.50	1.46	1.48	1.44	1.30	1.42	1.22	5.85*
SOPPOZ	5	X 10.00	11.65	12.70	11.72	14.56						12.13
bod		$\sigma$ 7.08	11.46	10.35	9.48	15.96	1.28	1.33	1.11	1.32	1.33	12.15*
SOPEPD	10	X 1.28	1.04	1.06	1.15	1.26	1.34	1.40	1.13	1.39	1.37	4.63*
bod		$\sigma$ 1.59	1.54	1.47	1.34	1.32	1.07	.81	.87	.98	1.03	9.22*
SOPMPD	10	X .87	.87	.87	.85	.98	.81	.84	.79	.80	.82	3.64*
bod		$\sigma$ .82	.79	.88	.75	.78						12.82
SOPOKR		X 12.02	12.61	13.11	13.02	13.33						12.82
bod		$\sigma$ 7.62	8.16	11.27	14.43	13.20						11.26
SOFLAK	3	X 3.85	3.67	3.68								3.73
cm		$\sigma$ 2.17	2.04	2.11								2.10
SOPODL	4	X 18.30	23.46	24.70	23.94	23.83						22.85
bod		$\sigma$ 22.50	24.14	28.35	25.24	29.26						26.02

$\sigma$  sa (\*) označene su X i  $\sigma$  izračunate na temelju sume rezultata svih pogodaka svakog ispitanika u pojedinom testu (kao da je jenoitemski test).

Tabela 2 — nastavak

Test	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	zajed. vrijed.
SOPTRS	12	X 1.13	.70	.87	.87	.87	1.06	1.28	.72	.91	1.20	1.07	1.13	11.70*
bod		$\sigma$ .84	.85	.90	.68	.84	.91	.78	.83	.84	.87	.83	.86	3.68*
SOPSSR	12	X .91	.91	.89	.83	1.17	.69	.91	1.04	.83	.93	.94	1.00	11.04*
bod		$\sigma$ .84	.80	.87	.90	.74	.86	.87	.82	.88	.90	.83	.92	3.81*
SOPSOZ	5	X 21.13	20.98	21.41	22.43	22.59								21.71
bod		$\sigma$ 4.07	4.01	3.70	3.96	3.81								3.91
SOPPSM	10	X .57	.41	.28	.30	.20	.31	.37	.19	.22	.35			5.59*
bod		$\sigma$ .71	.68	.56	.60	.49	.57	.59	.47	.50	.58			2.43*
SOPSSM	10	X .71	.67	.74	.74	.76	.78	.96	.72	.89	.83			7.81*
bod		$\sigma$ .62	.61	.72	.67	.72	.60	.67	.68	.71	.66			2.75*
SOSPIS	5	X 15.25	15.01	15.13	15.65	15.74								15.35
m		$\sigma$ 2.02	1.97	1.97	1.97	2.16								2.02
SOSPPG	5	X 11.19	11.50	11.78	11.91	12.01								11.63
m		$\sigma$ 1.86	2.22	2.18	1.99	2.12								2.08
SOSSMC	5	X 7.61	8.38	9.00	9.16	9.12								8.66
m		$\sigma$ 1.57	1.71	1.88	1.66	1.89								1.75
SOISAR	3	X 51.66	54.37	56.24										54.22
m		$\sigma$ 8.28	8.96	8.92										8.72



Tabela 2 — (nastavak 2)

SOISDL	4	X	28.07	28.24	27.72	29.76		28.45
bond	$\sigma$		15.82	14.00	16.04	18.21		16.09
SOIDOK	3	X	17.07	16.93	16.86			16.95
sek	$\sigma$		1.36	1.77	1.82			1.66
SOBOBR	5	X	11.03	10.49	10.36	10.27	10.16	10.46
sek	$\sigma$		.95	.82	.91	.84	.89	.88
SOB4x5	5	X	7.74	7.53	7.46	7.40	7.39	7.50
sek	$\sigma$		.29	.27	.28	.25	.25	.27
SOBTBO	5	X	14.89	14.19	14.16	14.00	13.86	14.22
sek	$\sigma$		.77	.53	.71	.64	.70	.67

#### 4.2 Pouzdanost situaciono-motoričkih testova

Rezultati dobijeni analizom pouzdanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci anveden su u tabeli 3.

Podaci o prosječnim korelacijama između itema prikazani u koloni RMS, kao aproksimativni pokazatelji točnosti mjerenja uopće, ukazuju na značajne razlike među nekim grupama testova. Višim koeficijentima izdvajaju se testovi za procjenu specifične izdržljivosti (.72—,90), a nižim testovi za procjenu preciznosti serviranja (.14—,54). Unutar ostalih skupova testova preciznosti uočljiva je samo kod nekih viša prosječna korelacija (SOFLAK, SOPPOZ, SOPKNZ i SOPSOZ) dok je kod ostalih dosta niska. Ovo potvrđuje rezultate ranijih istraživanja prema kojima testovi preciznosti spadaju u najnepouzdanije instrumente za procjenu motoričkih sposobnosti.

Ovi koeficijenti testova za procjenu snage odbijanja i udaraca po lopti kao i brzine kretanja odbojkaša su umjerene visine.

Koeficijenti adekvatnosti uzorka mjerenja svake varijable, odnosno korelacije reprezentativnosti skupa svih mjerenja svake varijable nalaze se u koloni MSA. Veličina ovog koeficijenta uvjetovana je u prvom redu brojem mjerenja, a zatim i stohastičkim relacijama uzastopnih mjerenja i kovarijancama pogreške mjerenja.

U sistemu tretiranih varijabli, skupine koje mjere snagu odbijanja i udaraca po lopti, brzisku izdržljivost i brzinu kretanja imaju uočljivo više koeficijente reprezentativnosti, u kojoj samo pojedini testovi imaju značajne koeficijente reprezentativnosti, a većina ostalih je ispod te granice.

Pouzdanost mjerenja utvrđena je generaliziranim Spearman-Browneovim koeficijentom pouzdanosti (SB) s pretpostavkom da sve čestice jednakomjerno sudjeluju u formiranju pravog predmeta mjerenja testa. Pouzdanost je također određena i indeksom generalizabilnosti analognom Cronbachovom  $\alpha$  koeficijentu, čija je veličina, uvjetovana veličinom i brojem mjerenja, a u vezi je i s koeficijentom reprezentativnosti MSA.

Koeficijent pouzdanosti više skupina varijabli nalaze se iznad konvencionalne granice zadovoljavajuće pouzdanosti od .80. To se u prvom redu odnosi na varijable za procjenu brzinske izdržljivosti, brzine kretanja, te snage odbijanja i udaraca po lopti. Kod ostalih skupina samo pojedine varijable imaju ovaj koeficijent iznad granice značnosti.

U vektorima  $\mu_3$ ,  $\mu_1$ ,  $\rho_1$  i  $\rho_2$  navedeni su podaci o donjim i gornjim granicama pouzdanosti mjernih instrumenata. Granične vrijednosti indeksa pouzdanosti zadovoljavajuće su visoke u prvom redu kod testova koji su jednostavniji za izvođenje, a to su testovi brzinske izdržljivosti i brzine kretanja. Testovi za procjenu preciznosti, koji se izvode uz pomoć lopte, imaju niže granice ove pouzdanosti. To se naročito odnosi na varijable SOPEOS, SOPEPS, SOPEG, SOPEPD, SOPMPD, SOPTSR, SOPPSM i SOPSSM. Niska pouzdanost ovih testova uvjetovana je prvenstveno manjim brojem čestica u pojedinim itemima, zapravo jednom jedinom česticom u svakom itemu. Procjenu neke situaciono-motoričke manifestacije u odbojci jednim jedinim mjerenjem unutar jednog itema ne samo da je nereprezentativna operacija, već može unižeti značajnu količinu slučajnosti, kao što se to vidi iz analize pouzdanost mjerenja gotovo svih testova preciznosti. Međutim, istraživanja ukazuju da je moguće konstruirati i vrlo pouzdane odbojkaške testove i za procjenu situacione preciznosti. Međutim, to je moguće samo ako se konstrukcija testova i potreban broj čestica odredi na temelju brižljivo provedenih pretpokusa i pod pretpostavkom da su uvjeti mjerenja standardizirani. Zbog toga se za budući postupak procjene faktorske valjanosti preporuča da svaki item bude sastavljen od 10 čestica, koje će sve zajedno sačinjavati rezultate jednog testa. Ovakav test se ponavlja tri puta.

Tabla 3  
MJERE POUZDANOSTI SITUACIONO-MOTORIČKIH

Test	RMS	MSA	SB(2)	$\mu_3$	$\mu_1$	$\alpha$	$\rho_1$	$\rho_2$
SOPKNZ	.62	.87	.89	.89	.78	.92	.79	.99
SOPEOS	.16	.38	.49	.62	.39	.72	.39	.86
SOPEPS	.18	.47	.56	.66	.44	.76	.44	.69
SOPEPG	.16	.41	.46	.64	.40	.72	.41	.87
SOPPOZ	.60	.84	.88	.88	.77	.93	.77	.99
SOPEPD	.13	.41	.07	.50	.28	.63	.25	.75
SOPMPD	.17	.47	.56	.65	.43	.77	.43	.88
SÓPOKR	.49	.82	.77	.83	.68	.90	.68	.97
SOFLAK	.95	.76	.98	.98	.96	.97	.96	.99
SOPODL	.54	.74	.85	.87	.75	.90	.76	.98
SOPTSR	.15	.40	.43	.68	.46	.70	.47	.90
SOPSSR	.14	.50	.43	.61	.37	.73	.37	.85
SOPSOZ	.60	.85	.88	.87	.76	.94	.76	.98
SOPPSM	.14	.45	.35	.57	.32	.69	.32	.81
SOPSSM	.15	.48	.46	.61	.37	.73	.37	.85
SOSPIS	.68	.87	.91	.91	.82	.94	.82	.99
SOSPPG	.79	.89	.95	.95	.89	.97	.90	.99
SOSSMC	.63	.86	.89	.89	.79	.95	.79	.99
SOISAR	.88	.75	.96	.94	.89	.96	.89	.89
SOISDL	.72	.83	.91	.89	.80	.95	.80	.99
SOIDOK	.78	.86	.94	.95	.88	.96	.26	.67
SOIDOK	.78	.86	.94	.95	.88	.96	.26	.76
SÓBOBR	.77	.89	.94	.95	.89	.96	.20	.99
SOB4x5	.61	.87	.88	.88	.77	.93	.77	.98
SOBTBO	.66	.84	.90	.91	.82	.94	.82	.99

Tabela 4

INTERKORELACIJE SITUACIONO-MOTORIČKIH TESTOVA (R) I UNIKVITETI (u velikoj dijagonali)

Test	SOPKNZ	SOPEOS	SOPEPS	SOPEPG	SOPPOZ	SOPEPD	SOPMPD	SOPMPD	SOPOKR	SOFLAK	SOPODL	SOPTSR	SOPSSR	SOPSOZ	SOPPSM	SOPSSM	SOPPIS	SOSPPG	SOSSMC	SOISAR	SOIDOK	SOBOBR	SOB4x5	SOISDL
SOPKZ	.41																							
SOPEOS	.30	.53																						
SOPEPS	.18	.25	.53																					
SOPEPG	.11	.19	.24	.51																				
SOPPOZ	.44	.23	.19	.24	.47																			
SOPEPD	.17	.05	.10	.00	.16	.42																		
SOPMPD	.08	.04	.26	.41	.36	-.07	.43																	
SOPOKR	.45	.27	.27	.31	.46	.04	.35	.39																
SOFLAK	-.02	-.03	.35	.37	.27	.28	.30	.33	.38															
SÓPODL	.32	.39	.30	.14	.29	.29	.23	.47	-.01	.42														
SOPTSR	.03	.17	.18	.10	.17	-.09	.23	.31	.29	.15	.42													
SÓPSSR	-.01	-.01	.21	.15	.24	.01	.23	.19	.16	.23	.18	.56												
SÓPSOZ	.47	.22	.29	.37	.45	.11	.43	.53	.25	.43	.37	.38	.21											
SÓPPSM	.27	.31	.09	-.05	.21	.00	-.04	.12	-.02	.15	.26	.03	.18	.59										
SOPSSM	.20	.00	.04	.19	.33	-.18	.25	.34	.16	.17	.23	.24	.43	.30	.44									
SOSPIS	.26	.22	.39	.36	.45	.24	.37	.46	.35	.39	.33	.12	.32	.08	.29	.25								
SOSPPG	.30	.21	.17	.27	.43	.26	.35	.41	.22	.47	.13	.23	.50	-.14	.22	.67	.23							
SOSSMC	-.00	.37	.03	.12	.10	-.02	.02	.09	-.07	.37	.14	.15	.11	.11	.15	.23	.39	.47						
SOISAR	.06	.17	.05	-.18	.22	.00	-.00	.23	.05	.12	.34	-.00	.10	.08	.24	.33	.31	.25	.41					
SOISDL	-.13	-.09	-.16	-.08	-.26	.03	.03	-.14	-.27	-.09	-.23	.03	-.01	-.05	-.04	-.31	-.18	-.27	-.10	.52				
SÓIDOK	.20	.02	.04	.20	.34	-.13	.49	.14	.14	.15	.02	.43	.39	-.02	.09	-.02	.25	.08	.01	.06	.35			
SÓBOBR	.22	.00	.20	.01	.32	.20	.18	.15	.11	.22	.19	.25	.13	.05	.17	.30	.37	.13	.21	-.23	.30	.40		
SOB4x5	.19	-.00	.14	-.10	.18	.13	.16	.09	-.00	.19	.15	.14	.35	.10	.23	.31	.43	.25	.50	-.05	.18	.46	.35	
SOBTBO	.25	.04	.15	.04	.16	.14	.20	.23	.10	.17	.22	.24	.28	.12	.26	.24	.22	-.06	.31	.20	.15	.43	.49	.48

4.3 Faktorska valjanost situaciono-motoričkih testova

4.3.1 Inerkorelacije situaciono-motoričkih testova

Matrica interkorelacija mjernih instrumenata za procjenu situaciono-motoričkih testova u odbojci ispunjena je većim dijelom nultim, niskim i mestimice osrednjim koeficijentom korelacija, a samo u jednom jedinom slučaju nivo povezanosti prelazi postavljenu granicu visoke povezanosti.

U ovom sistemu nalaze se 24 varijable za koje model istraživanja pretpostavlja postojanje sedam latentnih odbojkaških dimenzija.

Povezanost varijabli unutar sklopova nije osobito visoka, ali ipak omogućuje njihovo razlikovanje. Kod nekih skupina skupina varijabli uočljiva je pregnantna struktura, što govori da one stvarno pripadaju tom skupu. To se naročito odnosi na mjerne instrumente za procjenu snage odbijanja i udaraca po lopti. Unutar ovoga skupa nalazi se i najviši koeficijent korelacije (.67) i to između varijabli SOSPIS i SOSPPG. Isto tako, značajnu povezanost unutar skupine pokazuju i varijable za procjenu brzine kretanja odbojkaša i preciznost smećiranja.

Na sličnu internu povezanost upozoravaju i varijable za procjenu preciznosti odbijanja i dodavanja podlakticama, a na nešto nižu i testovi za procjenu odbijanja i dodavanja prstima.

Na vrlo slabu internu povezanost ukazuje skupina testova za procjenu brzine kretanja. I ova grupa testova vezana je prvenstveno uz snagu odbijanja i udaraca po lopti, te djelomice uz brzinsku izdržljivost i preciznost smećirnja.

### 4.3.2 Struktura situaciono-motoričkih faktora

Iz matrice korelacija testova i faktora (tabela 6) može se uočiti da je osnovna struktura ove faktorske matrice uglavnom vrlo slična onoj koja je definirana koordinatama vektora testova u faktorskom prostoru (tabela 5). Najveće pojedinačne projekcije testova nalaze se uglavnom na istim pozicijama u obje ove matrice.

S prvim faktorom u najvećim relacijama je test elevaciona preciznost iz osnovnog stava (SOPEOS), koji preuzima ulogu osovine tog faktora gdje su ostala dva testa (SOPEPS, SOPKNZ) salijenti za prvu latentnu dimenziju. znatno nižu, ali također značajnu pozitivnu vezu ima jedino test elevacione preciznosti odbijanja preko glave (SOPEPG), logički može objasniti atipičnošću strukture pokreta u odnosu na ostala tri testa, jer se jedino kod tog testa vrši pokret unazad<sup>5</sup>, a to je za nivo tehnike ovog uzorka bio nešto teži zadatak.

Preostali testovi koji su hipotetski predstavnici drugih dimenzija imaju veoma niske veze s ovim faktorom. Jedino test odbijanja lopte desnom i lijevom šakom (SOPDL) ima značajne pozitivne veze s prvim faktorom. Fiksni položaj u ručnom zglobu šake u ovom testu sličan je kao i kod odbijanja i dodavanja lopte prstima, pa vjerojatno zbog toga ima pozitivnu vezu s ovim faktorom.

Funkcionalne karakteristike ovog hipotetskog faktora mogu se objasniti time da rezultat pokreta ruku ovisi o procjeni idealne trajektorije gibanja lopte u pravcu cilja, za koju su dominantni jednostavni regulativni mehanizmi strukturiranja kretanja.

Druga je moguća konstatacija da su sa prvim hipotetskim faktorom povezani uglavnom svi testovi, koji po tipu akcije pripadaju hipotetskoj dimenziji preciznosti odbijanja i dodavanja lopte prstima, pa se u skladu s time prvi hipotetski faktor može definirati kao FAKTOR PRECIZNOSTI ODBIJANJA I DODAVANJA LOPTE PRSTIMA.

Očigledno je da su svih pet testova preciznosti odbijanja i dodavanja lopte podlakticama najvažniji determinatori drugog hipotetskog faktora. Oni imaju gotovo jednake veličine i u matrici sklopa strukture.

Na drugi faktor daleko najveću paralelnu projekciju imaju razmak laktova opruženih i sisnutih ruku (SOFLAK), koji pretstavlja osovinu faktora oko kojeg su se priklonila sa visokim projekcijama i ostala četiri testa. Test SOFLAK je već u dosadašnjim istraživanjima (A. Strahonja, 1978) pokazao, bez obzira na to što nije akcioni test, da ima pozitivnu vezu s uspješnošću u igri podlakticama.

Međutim, interesantno je objasniti značajnu projekciju testa elevacione preciznosti odbijanja lopte preko glave na taj faktor. Kod izvođenja ovog testa potrebno je isto kao i kod testova preciznosti odbijanja i dodavanja lopte podlakticama, procijeniti putanju lopte i odrediti pravovremeno trenutak motoričke reakcije da bi ispitanik došao pravilno pod loptu.

Značajnu negativnu projekciju na ovaj faktor ima test elevacione preciznosti iz osnovnog stava (SOPEOS),

međutim taj test ima ovdje ulogu supresora, jer mu je korelacija s drugim faktorom nulta, a sa najvećom projekcijom (.81) definira prvi faktor. Isti je slučaj i s testom SOSMCč.

Funkcionalna osnova drugoga faktora nije samo određivanje idealne trajektorije gibanja lopte u pravcu cilja već i procjena putanje lopte i određivanje pravovremenog trenutka motoričke reakcije, pa je zbog toga kod ovog faktora dominantan nešto kompliciraniji regulativni mehanizam strukturiranja kretanja.

Iako drugi faktor nije tako dobro definiran kao prvi, može ga se prikladno nazvati FAKTOROM PRECIZNOSTI ODBIJANJA I DODAVANJA LOPTE PODLAKTICAMA.

Treći faktor je vrlo jednostavno odrediti zato što sva tri testa koja bi ga hipotetski trebala određivati, s visokim paralelnim projekcijama jedini determiniraju ovu latentnu dimenziju. Bez obzira na to što test odbijanja lopte desnom i lijevom šakom (SOKODL) nema karakteristike akcije serviranja u podjednakoj je vezi s ovim faktorom kao i testovi serviranja. To se dogodilo zbog aktiviranja istog segmenta tijela i istog položaja šake; f fiksni položaj šake kod ovog testa identičan je položaju šake kod donjih serviranja. Nema, stoga, nikakve zapreke da se ova stabilna grupa varijabli definira kao FAKTOR PRECIZNOSTI SERVRANJA.

Niska povezanost testova brzine s trećim faktorom vjerojatno je uzrokovana time što se prilikom gađanja cilja serviranjem javljaju kompleksniji mehanizmi za razliku od sinergističkog mehanizma uključivanja — isključivanja agonista i antagonista koji učestvuje kod manifestacija faktora brzine kretanja.

Četvrti hipotetski faktor određuju testovi smečiranja lopte o zid (SOPPSM), preciznost pravolinijskog snažnog smeča (SOPSSM), smeč preciznost skretanjem pravca lopte (SOPSSM), kao što se i očekivalo. Očigledno je da se može prilično jednostavno definirati kao FAKTOR PRECIZNOSTI SMEČIRANJA.

Najveću projekciju (.90) od sva tri testa preciznosti smečiranja ima test smeč preciznost skretanjem pravca lopte, koji preuzima ulogu osovine faktora. Razlog ovakvog ponašanja tog testa vjerojatno leži u tome, što rezultat visi o preciznosti skretanja pravca lopte i u drugu stranu igrališta, što je najvjerojatnije točnija mjera preciznosti od smečiranja samo u jednom pravcu.

Može se uočiti iz tabele 2 da su komunaliteti testova preciznosti odbijanja i dodavanja lopte prstima; testova preciznosti odbijanja i dodavanja lopte podlakticama; testova preciznosti serviranja i testova smečiranja osrednji, ali zadovoljavajući i podjednake veličine. Najniži je komunalitet testa SOPEPD, najvjerojatnije stoga što je test bio pretežak za ovu skupinu ispitanika, pa nije sigurno šta ustvari u tim okolnostima mjeri.

Prema tome, činjenica je da se u osnovi ovih testova nalaze zajednički izvori varijabiliteta, kao i značajno manje prisustvo grešaka mjerenja preciznosti, pa se može zaključiti da se iz ove grupe testova i moglo očekivati dobro definirane faktore odbojkaške preciznosti.

Iz analize matrice sklopa očigledno je da testovi snage odbijanja i udarac po lopti formiraju pet FAKTOR SNAGE ODBIJANJA I UDARACA PO LOPTI. Visoku značajnu projekciju na ovaj faktor ima i test skočne izdržljivosti mjerene modifikacijom Sargenta, i to iz jedno-

<sup>5</sup> ispitanik se treba podvući pod loptu i sa što većim zaklonom odbiti je preko glave

nostavnog razloga što je taj test, zbog kraćeg trajanja zadatka (20 sekundi), više mjerio eksplozivnu snagu a ne izdržljivost.

Međutim, negativna i projekcija i korelacija testa doticanja letvice u skoku (SOISDL) javila se vjerojatno zbog toga što su ponavljanja u skoku išla do otkaza pa su imala negativne posljedice po snagu odraza. Ne treba zanemariti ni paralelnu projekciju testa brzog kretanja 4x5 metara na ovaj faktor, što se može objasniti u prvom redu eksplozivnom snagom<sup>6</sup>, a zatim i sudjelovanjem nogu u testovima snage odbijanja i udaraca po lopti zbog tehnike izvođenja tih udaraca. Veličina izlaza kod svih tih pokreta snage ovisi o aktiviranju najvećeg mogućeg broja motoričkih jedinica u jednom trenutku.

Stvarna egzistencija šestog faktora nešto je neizvjesnija od ostalih, jer se taj faktor, zbog slabije pouzdanosti (.47), može interpretirati samo s oprezom.

aKarakteristika je ovog hipotetskog faktora, u kojem su zastupljene razne strukture gibanja, da s njim vrlo nisku korelaciju ima test skočne izdržljivosti mjerene modifikacijom Sargenta (SOISAR), što se može objasniti njegovom ulogom supresora, eqr e taj test u isto vrijeme i salijent faktora snage odbijanja i udaraca po lopti. To je zbog toga, jer je kod razvijanja snage odraza i snage potiska nogu u tom testu prisutan mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije, koji omogućuje maksimalno razvijanje sile u kratkom vremenu. Međutim, karakteristika sedmog faktora je prisutnost regulativnog mehanizma za trajanje ekscitacije, pa se ga zatto može definirati kao FAKTOR BRZINSKE IZDRŽLJIVOSTI.

Test preciznosti dodavanja lopte podlakticama na mrežu (SOPMD) ima značajni koeficijent u matrici sklopa na faktoru izdržljivosti. To je jedini test preciznosti u kojem je zadatak tako konstruiran da drugi ispitaniku dodaju loptu za svaki pokušaj, paje zbog nedovoljnog odbojkaškog znanja to ispitanicima očito pretstavljalo veći napor nego što ga inače zahtijevaju testovi preciznosti.

Očigledno je da su testovi namijenjeni procjeni brzine kretanja salijenti sedmog faktora i da imaju najveće projekcije na taj faktor. Svojestvo regulacije naizmjeničnog rada agonista i antagonista je vjerojatno presudno za rezultate u testovima brzine kretanja, što zapravo znači da mehanizam za kontrolu redoslijeda i intenziteta uključivanja i isključivanja motoričkih jedinica agonista i antagonista sudjeluje u najvećoj mjeri kod manifestacija ovog faktora. U ovom slučaju djelovanje tog mehanizma manifestira se u najvećem stupnju kod pokreta nogama, jer su tsetovi namijenjeni procjeni brzine jednostavnih pokreta konstuirani da se izvede nogama. Prema tome ovaj se faktor može definirati kao FAKTOR BRZINE KRETANJA ODBOJKAŠA.

U matrici interkorelacija između faktora nalaze se većinom osrednji koeficijenti. Iz analize korelacija fakto-

ra uočljiva je povezanost grupe faktora preciznosti što se moglo i očekivati zbog sudjelovanja sličnih regulativnih mehanizama kod sva četiri faktora preciznosti. Najniže veze s ostalima ima faktor brzinske izdržljivosti pa čak i dva multa koeficijenta, što se može objasniti njegovom slabijom definiranošću, ali prije realnom pozicijom izdržljivosti u prostoru situaciono-odbojkaških faktora.

Interesantno je objasniti značajne korelacije grupe faktora preciznosti sa faktorom snage odbijanja i udaraca po lopti. Veličinu izlaza i kod pokreta snage i kod pokreta preciznosti zajednički određuju kompleksni regulativni mehanizam strukturiranja kretanja i mehanizam za regulaciju intenziteta ekscitacije. Međutim, ovim je faktorima zajednička najvjerojatnije specifična odbojkaška tehnika baratanja loptom, koja je i došla do izražaja upravo zbog toga što su postojale veće rzičke u tehničkom znanju kod ispitanika, veće nego što bi bile na uzorku vrhunskih odbojkaša.

Tabela 5

MATRICA SKLOPA (A) I POUZDANOST ( $\alpha$ )  
SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA I KOMUNALITETI  
TESTOVA ( $h^2$ )

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR	$h^2$
SOPKNZ	.62	.04	-.35	.32	-.10	-.00	.27	.61
SOPES	.81	-.46	.11	.01	.25	.10	-.17	.69
SÖPEPS	.63	.13	.32	-.28	-.24	-.22	.23	.55
SOPEPG	.37	.41	-.06	-.02	.10	.07	-.33	.46
SOPPOZ	.07	.52*	-.16	.27	.15	.06	.03	.55
SOPEPD	.04	.45*	-.10	-.36	.03	-.24	.32	.34
SOPMPD	.01	.58*	.10	-.01	.00	.37	-.16	.55
SOPOKR	.21	.41*	.10	.23	.08	.03	-.12	.56
SOFLAK	-.18	.91*	.06	-.07	-.12	-.26	-.04	.64
SOKODL	.34	-.11	.45*	-.10	.29	.02	-.02	.54
SOPTSR	-.18	.02	.64*	.25	-.05	-.22	.06	.51
SOPSSR	-.14	.09	.83*	-.09	-.20	.18	.01	.63
SOPSOZ	.20	.26	.19	.38*	-.02	.22	-.05	.68
SOPPSM	.18	-.31	.02	.79*	-.21	-.23	.09	.62
SOPSSM	-.33	.11	-.13	.90*	.16	.01	-.01	.73
SOSPIS	.05	.37	-.08	.02	.56*	-.20	.14	.72
SOSPPG	-.01	.26	-.08	-.13	.76*	.18	.08	.80
SOSSMC	.00	-.53	.23	.04	.89*	.04	-.19	.73
SOISAR	-.24	-.16	-.10	.17	.51	.22*	.29	.47
SOISDL	.10	-.12	-.11	-.04	-.36	.70*	-.08	.60
SOIDOK	.09	.25	.20	-.10	-.13	.64*	-.06	.57
SOBOBR	.00	.11	.15	-.19	-.01	-.17	.81*	.67
SOB4x5	-.12	-.15	-.15 f	.13	.32	.14	.72*	.75
SOBTBO	.12	.04	.06	.05	-.30	.14	.78*	.69
$\alpha$	.71	.77	.71	.70	.75	.47	.69	

sa \* označene su pozicije varijabli na hipotetskim latentnim dimenzijama.

<sup>6</sup> čime se ponovno potvrđuje da eksplozivna snaga nije topološki diferencirana



Tabela 6

## MATRICA STRUKTURA (F) SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
SOPKNZ	.66	.34	.09	.48	.23	.09	.34
SOPEOS	.71	.04	.27	.25	.38	.04	.00
SOPEPS	.62	.38	.39	.13	.21	-.11	.25
SOPEPG	.52	.51	.20	.21	.29	.04	-.11
SOPPOZ	.44	.67	.32	.50	.44	.19	.30
SOPEPD	.14	.36	.02	-.15	.19	-.14	.25
SOPMPD	.30	.64	.39	.29	.28	.44	.16
SOPOKR	.54	.65	.47	.52	.42	.14	.18
SOFLAK	.18	.72	.25	.15	.18	-.14	.07
SOPODL	.53	.33	.61	.30	.55	.11	.24
SOPTSR	.14	.28	.65	.45	.26	-.02	.24
SOPSSR	.08	.30	.73	.25	.15	.33	.24
SOPSOZ	.53	.60	.58	.67	.39	.36	.31
SOPPSM	.28	-.02	.20	.67	-.00	-.11	.13
SOPSSM	.11	.32	.30	.80	.29	.17	.26
SOŠPIS	.46	.62	.37	.33	.75	-.06	.38
SOSPPG	.38	.56	.39	.23	.84	.27	.43
SÖSSMC	.20	-.06	.36	.17	.70	.03	.09
SOISAR	-.00	.10	.21	.26	.48	.34	.49
SÖİSDL	-.15	-.21	-.19	-.10	-.41	.59	-.06
SÖIDOK	.20	.38	.36	.19	.11	.68	.22
SOBOBR	.17	.31	.34	.14	.34	.11	.78
SOB4x5	.08	.15	.22	.30	.46	.36	.81
SOBBO	.19	.25	.29	.31	.11	.39	.78

Tabela 7

## INTERKORELACIJE SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA (M)

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
PPR	1.00						
PPD	.47	1.00					
PSR	.36	.45	1.00				
PSM	.41	.39	.47	1.00			
SOD	.43	.44	.46	.31	1.00		
IZD	.04	.17	.21	.19	.09	1.00	
BKR	.18	.29	.34	.31	.37	.32	1.00

## 5. ZAKLJUČAK

NaNa uzorku od 45 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, koji su položili ispiti iz predmeta odbojka sa boljom ocjenom, procijenjena je pouzdanost i faktorska valjanost 24 situaciono-motorička testa u odbojci.

Nakon što su izračunate metrijske karakteristike i određena njihova faktorska struktura, može se zaključiti:

— svi testovi, osim jednog dijela testova situacione preciznosti, imaju relativno dobre metrijske karakteristike. Vrlo niska pouzdanost uočena je kod onih testova preciznosti čija su se ponavljanja sastojala od jed-

nog jedinog pokušaja gađanja cilja. Ove testove u budućim istraživanjima treba produljiti, tj. povećati broj ponavljanja. U ovoj grupi najslabiju pouzdanost ima test SOPEPD — elevaciona preciznost odbijanja podlakticama.

— u faktorskom prostoru potvrđena je hipoteza o egzistenciji sedam situaciono-motoričkih faktora interpretiranih kao:

1. (PPR) preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima (pouzdanost .71),
2. (PPD) preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama (pouzdanost .77),
3. (PRS) preciznost serviranja (pouzdanost .71),
4. (PSM) preciznost smečiranja (pouzdanost .70),
5. (SOD) snaga odbijanja i udaraca po lopti (pouzdanost .75),
6. (IZD) brzinska izdržljivost odbojkaša (pouzdanost .47),
7. (BKR) brzinska kretanja odbojkaša (pouzdanost .69).

— identifikacija faktora brzinske izdržljivosti, zbog njezove male pouzdanosti, prilično je nesigurna. Najvjerojatnije pouzdanost ovog faktora umanjuje test SOISAR — skočna izdržljivost mjerena modificiranim Sargentom, jer ovaj test ima prilično visoku povezanost sa faktorom BKR — brzina kretanja odbojkaša (.49) i faktorom SOD — snaga odbijanja i udaraca po lopti (.48). Treba stoga ovaj inače vrlo pouzdan i, po svojoj konstrukciji, odličan odbojkaški test malo modificirati tako da mu se varijanca izdržljivosti trajanjem rada poveća.

Za buduća istraživanja predlaže se da se zadrže svi upotrebljeni situaciono-motorički testovi, s time da se testovi preciznosti, koji su bili sastavljeni od samo jednog ponavljanja pojedinog itema znatnije produlje, tako da se svaki test ponovi samo tri puta, ali da se svako ponavljanje sastoji od rezultata sume od 10 gađanja cilja (SOPEOS, SOPEPS, SOPEPG, SOP6PD, SOPMPD, SOPPSM i SOPSSM), odnosno 12 gađanja cilja kod testova serviranja (SOPTSR i SOPSSR).

Također se predlaže da se trajanje testa SOISAR — skočna izdržljivost mjerena modificiranim Sargentom, produži od 20 do 30 sekundi trajanja rada.

Predlaže se nadalje, da se u buduća istraživanja uključe i testovi SOPLU — procjena visine i dužine luka dodane lopte na brzinu kretanja igrača, SOISDA — skočna izdržljivost skokovima u dalj, SOBDOK — brzina kretanja dokorakom i test SOB3x9 — trčanje 3x9 metara naprijed, natraške, naprijed. Svi ovi testovi su ranijem ispitivanju imali visoku pouzdanost, a dva posljednja testa vrlo se često koriste na međunarodnom odbojkaškom nivou, pa tako postoji dobra mogućnost komparacije sposobnosti naših i stranih vrhunskih odbojkaša.

Na kraju, potrebno je naglasiti da ispitanici u ovom istraživanju ne predstavljaju najidealniji uzorak odbojkaša (niski nivo savladane odbojkaške tehnike odbijanja i udaraca), pa je potrebno dobivene rezultate provjeriti i na uzorku odbojkaša juniora.

## 6. LITERATURA

1. Blašković, M.: Prediktivna vrijednost baterije situacionih košarkaških testova. Kineziologija, 1, 1, 9—11, (1971).
2. Brezmen, G.: Za viši nivo kvalitete odbojke. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 1, 3—8 (1976).
3. Bzduh, I.: Kontrola fizičke pripremljenosti odbojkaša. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 1, 18—24, (1976).
4. Bosco, C.: New tests for the measurement of anaerobic capacity in jumping and leg extensor muscle elasticity. Volley ball, IFVB Official Magazine, 1, 22—30, (1981).
5. Delija, K.: Specifičnost nekih manifestnih i latentnih motoričkih dimenzija omladinaca rukometaša. Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1981.
6. Feliks, K.: Iskustva izbora 13—14 godišnjih devojaka za odbojku. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 1, 30—34, (1976).
7. Fiedler, M., D. Scheidereit, H. Baacke i K. Schreiter: Volleyball. Sportverlag, Berlin, 1969.
8. Filin, V., A. Kasatkin, E. Maksimenko: Uzajamna veza fizičkih osobina, tehničke pripremljenosti i sportskog rezultata kod odbojkaša različitog uzrasta i lita. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 2, 51—56, (1978).
9. Gabrijelić, M. i suradnici: Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
10. Gabrijelić, M.: Korelacije između baterije nekih situacionih psihomotornih testova i kompleksnih sposobnosti u nogometnoj igri. Magi starski rad, Zagreb, 1968.
11. Gabrijelić, M.: Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. Disertacija. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1977.
12. Geca, D. i J. Urmín: Saznanja o izboru devojaka za odbojku. Odbojka, izbor radova iz strane literature. Beograd, 1, 35—40, (1976).
13. Jasitola, M., T. iHroši, S. Masaru: Trening specijalnih osobina odbojkaša. Odbojka, izbor radova iz strane literature. Beograd, 2, 45, (1978).
14. Janković, V.: Faktorska struktura mjernih instrumenata za procjenu brzine, jakosti i preciznosti. Magistarski rad, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1976.
15. Kaiser, H. F. and I. Rice: Little Jiffy, Mark IV. Educational and psychological measurements, 34, 111—117 (1974).
16. Kelnerić Dijana: Relacije između nekih motoričkih sposobnosti i efikasnosti bazičnih motoričkih informacija iz odbojke. Diplomski rad, Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1982.
17. Kiss-Porubszky-Tornawa: Röplabdázás. Budapest,
18. Mlataček, L.: Studium vetahu predpokladu, pohybové struktury a motorických výkonu vrcholných hráčů odbijene. Sborník vedecké rady uv čto, 6, 5—40, Praha, 1970.
19. Momirović, K.: Konstrukcija testova motorike. Visoka škola za fizičku kulturu, Zagreb, 1965.
20. Momirović, K. i V. Dobrić: Jedna mjera donje grpušta nenulte kovarijance varijabli pogreške. Zbornik skupa psihologa »Dani Ramira Bujasa 1976«, Društvo psihologa SR Hrvatske, Zagreb., 135—144 (1977).
21. Momirović, K., J. Štalec i B. Wolf: Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti. Kineziologija, 5, 1—2, 169—192 (1975). Čestica kompozitnih mjernih instrumenata. Kineziologija, 12, 1—2 (1982).
22. Mimrović, K., L. Pavičić i A. Hošek: Neki podaci za procjenu pouzdanosti na temelju unikne varijance iogija, 12, 1—2 (1982).
23. Müller, E., N. Schmelz: Der nosch-test-ein volleyballspezifischer sprungkraftausdauer-test. Praxis der Leibesübungen, Frankfurt n/M, vol, 18 151—152.
24. Strahonja, A.: O kontroli treniranosti odbojkaša. Testovi u kontroli psihofizičkih osobina odbojkaša. Saopćenje Zavoda za fizički odgoj, Zagreb, 1956, 2.
25. Strahonja, A., T. Butorac: Odbojka. Sportska stručna biblioteka, Zagreb, 1952.
26. Strahonja, A.: The prognostic value of a complex of test in volleyball. FIVB — Bulletin officiel, 59, 23—29, (1972).
27. Strahonja, A.: Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na visinu odraza i maksimalni dohvat kod odbojkaša juniora. Kineziologija, 4, 1, 5—15, 1974.
28. Strahonja, A. i V. Janković: Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora preciznosti. Kineziologija, Zagreb, (1975, 4, 2, 70—75, (1975).
29. Strahonja, A.: Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci. Kineziologija 8, 1—2, 102—125 (1978).
30. Štalec, J. i K. Momirović: Jednostavan algoritam za analizu hipotetskih latentnih dimenzija. Kineziologija, 12, 1—2 (1978).
31. Tomaši, G.: Relacije između prikazanog znanja iz odbojke i nekih motoričkih sposobnosti na prijemnom ispitu. Diplomski rad, Fakultet za fizičku kulturu, Zagreb, 1982.
32. Toyoda, H.: Trening theory for volleyball in Japan. IVBF Coach council Japan Volleyball association, Tokyo, 1971, 149—171.
33. Wirt, V.: Empirijska ocjena rpagmatičke valjanosti Sargentovog-Abalakovog testa odraza. Diplomski rad, Fakultet za fizičku kulturu vSeučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1967.
34. Zakrajšek, E., K. Momirović i V. Dobrić: Alternativna definicija mjere pouzdanosti pod modelom koji dopušta nenulte kovarijance varijabli pogreške. Kineziologija, 7, 1—2, 157—160 (1977).

## AN ANALYSIS OF THE RELIABILITY AND FACTORAL VALIDITY OF SITUATIONAL-MOTORIC IN VOLLEYBALL

The reliability and factorial validity of 24 situational-motoric tests in volleyball were estimated on a group of 45 students from the Faculty of Physical Education in Zagreb who had received better grades in the subject Volleyball.

All tests, apart from one section of tests of situational precision, showed relatively good metric characteristics. A low reliability was noticed only in the case of single-item tests of precision. In future investigations these tests will have to be prolonged, i. e. the number of repetitions increased.

The hypothesis that there are seven situational-motoric factors was confirmed. These factors were confirmed. These factors can be interpreted as follows:

1. precision of returning and passing the ball with the fingers
2. precision of returning and passing the ball with the forearms
3. serve precision
4. smash precision
5. power of returning and hitting the ball
6. speed endurance of volleyball players
7. fast movement of volleyball players

The identification of the speed endurance factor is fairly uncertain on account of its low reliability. For this reason it is suggested that in future investigations the tests which identified this factor should be somewhat modified using a greater load.

Андрия Страхоня, Владимир Янкович, Виктор Шнайдер

## АНАЛИЗ НАДЕЖНОСТИ И ФАКТОРНОЙ ВАЛИДНОСТИ СИТУАТИВНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ ТЕСТОВ В ВОЛЕЙБОЛЕ

В выборке, в которой в качестве испытуемых участвовало 45 студентов Факультета физической культуры в Загребе, хорошо сдавших экзамен по волейболу, оценены надежность и факторная валидность 24 ситуативно-двигательных тестов.

Все тесты за исключением определенного числа тестов ситуативной точности обладают относительно хорошими метрическими характеристиками. Низкая надежность выявлена лишь в тестах точности, состоящих только из одного задания, так что в будущих исследованиях эти тесты необходимо расширить, т. е. увеличить число повторений.

Подтверждена гипотеза о существовании семи ситуативно-двигательных факторов, которые интерпретированы как

1. точность отбоя и передачи мяча пальцами
2. точность отбоя и передачи мяча предплечьем
3. точность подачи мяча
4. точность смэша
5. сила отбоя и удара по мячу
6. скоростная выносливость волейболистов
7. скорость движения волейболистов.

Идентификация фактора скоростной выносливости, из-за небольшой надежности, сомнительная. Поэтому предлагаются некоторые изменения тестов, определяющих этот фактор, так что в будущих исследованиях их нагрузку необходимо увеличить.