

## STRUKTURA IZOLOVANIH FAKTORA PRECIZNOSTI ODBOJKAŠA

Tamara Karalić<sup>1</sup>, Nenad Marelić<sup>2</sup> i Aleksandra Vujmilović

<sup>1</sup>Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Univerzitet Banja Luka, Bosna i Hercegovina

<sup>2</sup>Kineziološki fakultet, Sveučilište Zagreb, Hrvatska

<sup>3</sup>Medicinska škola, Banja Luka, Bosna i Hercegovina

KRATKI NAUČNI ČLANAK

doi: 105550/sgia.120801.se.065K

COBISS.BH-ID: 2932760

UDK: 796.325

### SAŽETAK

Predmet ovog istraživanja jeste preciznost kao faktor uspješnosti kod odbojkaša. Problem se odnosi na realizaciju pomenute motoričke sposobnosti putem jasno definisanih i metrijski validnih testova karakterističnih za prostor tehničko–taktičke strukture odbojke. Cilj u istraživanju je da se utvrdi faktorska struktura antropomotoričke sposobnosti preciznosti za odbojkaše. Zadatak je utvrditi stepen korelacije motoričkih zadataka sa glavnim komponentama definisanim kao potencijalni faktori istraživanog prostora. Uzorak ispitanika činilo je ukupno 40 odbojkaša članova odbojkaških klubova iz Niša (SRB), starosti od 14 do 16 godina. Korišteno je 11 motoričkih testova za procjenu sljedećih potencijalnih faktora: preciznost pogađanja ciljeva u horizontalnoj ravni, preciznost pogađanja ciljeva u vertikalnoj ravni, koordinacija tijela na odbojkaškom terenu, preciznost tehnike smečiranja i nervno mišićna reakcija.

Utvrđeno je da postoje određene manifestne dimenzije unutar posmatranog prostora definisanog kao prostor preciznosti. Zatim, da u strukturi ovog prostora kod odbojkaša, djeluju faktori preciznosti pogađanja ciljeva prstima i "čekićem" u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, također je potvrđeno da djeluju i faktor koordinacije u prostoru odbojkaškog terena i faktor brzine nervno-mišićnog reagovanja.

Generalno je zaključeno da u strukturi tehničko-taktičkih elemenata djeluju posebni tipovi preciznosti odbojkaše koji se mogu definisati kao faktori preciznosti u tehnici dodavanja lopte prstima, tehnici dodavanja "čekićem" i tehnici smečiranja.

**Ključne riječi:** technical-tactical structures, factors, precision, volleyball.

### UVOD

U svakoj sportskoj aktivnosti, pa i u odbojci, nijedan tehnički element se ne može korektno izvesti bez adekvatne motoričke sposobnosti, niti se motorička sposobnost može u cijelosti ispoljiti bez racionalne tehnike. Dakle, nezamislivo je govoriti o razvoju i usavršavanju motoričkih sposobnosti odvojeno od razvoja i usavršavanja motoričkih znanja i navika. U radu je posmatrana motorička sposobnost preciznost primjenom testova za njenu procjenu, rukovodeći se pri tom svim prethodnim saznanjima o postojanju uzajamno – posljedične veze motoričkih sposobnosti i motoričkih znanja. Ideja je da se na jednom mjestu sakupe značajne činjenice povezane sa specifičnom

motoričkom sposobnosti kao što je preciznost.

Problem preciznosti istraživali su mnogi autori. Njihova saznanja obuhvatala su uglavnom područje strukture nadigravanja kod odbojkaša ili odbojkašica i rješavanje motoričkih zadataka na situacionom treningu ili odbojkaškom takmičenju (Бернштейн, 1990; Gajić, 2005; Janković, 1988; Karalić, 2007; Ляхова и Стрельникова, 2007; Немцев, 2003; Nešić, 2006; Stojanović i Milenkoski, 2005). U većini radova rješavaju se problemi samo nekih dijelova strukture igre ili se razmatraju faktori koji su posredno ili neposredno vezni za strukturu takmičarske aktivnosti.

Jedno od značajnih pitanja, koje se prožima kroz do sada provedena istraživanja, je pitanje pouzdanosti i valjanosti testova za tzv. situaciono-motoričku

preciznosti i situaciono-motoričkih testova u odbojci (Strahonja 1978; Strahonja, Janković i Šnajder, 1982).

U manifestnom i latentnom antropomotoričkom prostoru preciznost je definisana kao specijalna odbojkaška sposobnost. U latentnom prostoru motorike izdvojena su dva načina motoričke preciznosti: preciznost gađanjem i preciznost ciljanjem (Janković, 1988; Stojiljković, 2003). Za odbojku je karakteristična preciznost gađanjem. Ako već govorimo o vrstama odbojkaške preciznosti, dodajmo i to da se posebno izdvajaju: preciznost odbijanja i dodavanja prstima, preciznost odbijanja i dodavanja podlakticama, preciznost serviranja i preciznost smećiranja (Bosnar i Šnajder, 1983; Horga, Momirović i Janković, 1983). Dakle, pojavljuje se kao sastavni dio svih TT elemenata (serviranje, smećiranje, dizanje lopte, blokiranje, prijem servisa i odbrane u polju).

Predmet ovog istraživanja jeste preciznost kao faktor uspjehnosti kod odbojkaša. Konkretni problem odnosi se na realizaciju motoričke sposobnosti preciznosti putem jasno definisanih i metrijski validnih testova karakterističnih za prostor tehničko – taktičke strukture odbojke. Cilj u istraživanju je da se utvrdi faktorska struktura antropomotoričke sposobnosti preciznosti za odbojkaše. Zadatak je utvrditi stepen korelacije motoričkih zadataka sa glavnim komponentama definisanim kao potencijalni faktori istraživanog prostora kod odbojkaša.

## METODE

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je ukupno 40 odbojkaša članova odbojkaških klubova iz Niša (“Niš”, “As” i “Student”). Starost ispitanika u uzorku je od 14 do 16 godina. Radi se o odbojkašima kadetskog uzrasta, koji treniraju u prosjeku 4 do 6 godina. Uzorak je interesantan jer je riječ o uzrastu i periodu u kojem se iz univerzalnog modela igranja prelazi na specijalizovani model. Tada se nastoji pronaći odgovarajuća igračka funkcija u odnosu na osobine, karakteristike i naročito sposobnosti odbojkaša kadeta, koje su nesumnjivo, usko povezane sa realizacijom uspjehnosti na testovima preciznosti.

### Uzorak varijabli

U ovom istraživanju korišteno je 11 motoričkih testova. Primijenjeni su motorički testovi za procjenu sljedećih potencijalnih faktora: preciznost pogađanja ciljeva u horizontalnoj ravni, preciznost pogađanja ciljeva u vertikalnoj ravni, koordinacija tijela na odbojkaškom terenu, preciznost tehnike smećiranja i nervno mišićna reakcija.

Motorički testovi su definisani na sljedeći način: pogađanje horizontalnog cilja prstima (SHTF), pogađanje horizontalnog cilja podlakticama (SHTB), pogađanje vertikalnog cilja prstima (SVTF), pogađanje vertikalnog cilja “čekićem” (SVTB), pogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2 (STHP2), pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka (SPIKE), jednoručno žongliranje loptom kroz obruč (OHJ), test koordinacije uz mrežu (KOONET), test koordinacije u prostoru (KOOSP), heksagon test (HEX) i test padajući štap (REFL).

## Statistička analiza

Za obradu dobijenih podataka, koristili su se postupci deskriptivne statistike i faktorske analize. Struktura motoričke preciznosti utvrđena je Hoteling-ovom metodom glavnih komponenti. Broj značajnih glavnih komponenti određen je pomoću Gutman-Kraiser-ovog kriterijuma. Korelaciona analiza upotrebljena je kako bi se utvrdila povezanost primijenjenih motoričkih testova sa glavnim komponentama definisanim kao potencijalni faktori prostora preciznosti za odbojkaše.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Osnovni statistički parametri odbojkaša

U Tabeli 1, aritmetička sredina ( $M$ ) na nivou uzorka odbojkaša ( $n = 40$ ) motoričkog testa pogađanje horizontalnog cilja prstima (SHTF) iznosi  $15,00 \pm 1,09$ , za motorički test pogađanje horizontalnog cilja “čekićem” (SHTB) iznosi  $9,35 \pm 1,93$ , za motorički test pogađanje vertikalnog cilja prstima (SVTF) aritmetička sredina je  $20,07 \pm 2,27$  i za motorički test pogađanje vertikalnog cilja “čekićem” (SVTB) ona iznosi  $10,95 \pm 1,20$ . Za motorički test pogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2 (STHP2) aritmetička sredina je  $9,93 \pm 1,53$ . Kod uzorka odbojkaša vrijednosti aritmetičkih sredina motoričkih testova pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka (SPIKE) je  $18,32 \pm 1,79$  i motoričkog testa jednoručno žongliranje loptom kroz obruč (OHJ) je  $12,77 \pm 1,44$ . Aritmetičke sredine motoričkih testova koordinacije uz mrežu (KOONET) su  $5,93 \pm 0,45$  i koordinacije u prostoru (KOOPRO)  $7,93 \pm 0,55$ . Aritmetička sredina Heksagon testa (HEX) kojim se mjeri agilnost iznosi  $22,82 \pm 0,96$  i motoričkog testa za procjenu vremena reakcije: padajući štap (REFL)  $15,65 \pm 1,00$ .

Varijaciona širina (Var. šir.) u rasponu od minimalnih (MIN) ka maksimalnim (MAX) vrijednostima iznosi manje od 6 ili ( $\pm 3$ ) standardne devijacije. Uzorak iz populacije odbojkaša je odabran prema kvalitetu

izvođenja tehničkih elemenata u skladu sa uzrasnom kategorijom, ograničen je na srednje vrijednosti, tako da u njemu nema izrazito ispodprosječnih, kao ni izrazito nadprosječnih rezultata.

Vrijednosti simetričnosti (Skew.) i spljoštenosti (Kurt.) distribucija rezultata za cijeli subuzorak odbojkaša su uglavnom u granicama normalne distribucije. Jedino motorički test pogađanje vertikalnog cilja prstima (PRVER) izlazi iz okvira normalne distribucije i pokazuje malu pozitivnu asimetričnost (1,25). Određena odstupanja su primijećena i kod motoričkog testa pogađanje horizontalnog cilja

smećiranjem iz skoka (SPIKE) čija je vrijednost skjunisa (-1,14) i pokazuje malu negativnu asimetričnost. Prema rezultatima stepena zakrivljenosti, odnosno vrijednostima kurtosisa, procijenjeno je da postoji potrebna homogenost rezultata u izvođenju motoričkih testova. S obzirom da se radi o neznatnim većim i manjim vrijednostima simetričnosti u dva pomenuta motorička testa, smatra se da one kao takve ne remete dalju obradu podataka, tako da se sa sigurnošću može pristupiti daljoj statističkoj obradi, kako u analizi komparativne statistike, tako i u analizi prostora preciznosti odbojkaša.

**TABELA 1**

*Osnovni statistički parametri odbojkaša.*

Varijable	<i>M</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	Var. width	<i>SD</i>	<i>SE</i>	Skew.	Kurt.
SHTF	15,00	13,00	17,00	3,66	1,09	0,17	0,38	-0,45
SHTB	9,35	4,00	14,00	5,18	1,93	0,30	-0,50	1,12
SVTF	20,07	17,00	28,00	4,84	2,27	0,36	1,25	2,33
SVTH	10,95	8,00	13,00	4,16	1,20	0,19	-0,28	-0,40
STHP2	9,93	7,00	14,00	4,57	1,53	0,24	0,73	0,38
SPIKE	18,32	12,00	21,00	5,02	1,79	0,28	-1,14	2,45
OHJ	12,77	10,00	15,00	3,47	1,44	0,23	-0,02	-1,19
KOONET	5,93	5,13	7,13	4,44	0,45	0,07	0,74	0,06
KOOSP	7,93	6,78	9,40	4,76	0,55	0,09	0,49	0,24
HEX	22,82	20,93	25,60	4,86	0,96	0,15	0,64	1,46
REFL	15,65	14,00	17,50	3,50	1,00	0,16	-0,05	0,77

Legenda: ***M*** - Aritmetička sredina; ***MIN*** - Najmanja vrijednost; ***MAX*** - Najveća vrijednost; **Var. width** - Varijaciona širina; ***SD*** - Standardna devijacija; ***SE*** - Standardna greška; **Skew.** - Koeficijent spljoštenosti; **Kurt.** - Koeficijent izduženosti; **SHTF** - Pogađanje horizontalnog cilja prstima; **SHTB** - Pogađanje horizontalnog cilja "čekićem"; **SVTF** - Pogađanje vertikalnog cilja prstima; **SVTH** - Pogađanje vertikalnog cilja "čekićem"; **STHP2** - Pogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2; **SPIKE** - Pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka; **OHJ** - Jednoručno žongliranje loptom kroz obruč; **KOONET** - Koordinacija uz mrežu; **KOOSP** - Koordinacije u prostoru; **HEX** - Heksagon test; **REFL** - Padajući štap.

Uočljivo je da većina motoričkih testova u kojima preovladava tehnika dodavanja prstima imaju bolje i veće vrijednosti. Od ove tvrdnje ipak odstupa motorički test pogađanje vertikalnog cilja prstima koji izlazi iz okvira normalne distribucije i pokazuje malu pozitivnu asimetričnost. Na osnovu te vrijednosti može se reći da je kao motorički test bio zahtjevniji za neke od ispitanika iz uzorka odbojkaša i da se njihova aritmetička sredina nalazi u zoni manjih rezultata.

Osvrćući se samo na testove u kojima se koristila tehnika odbijanja lopte "čekićem", u realizaciji tih testova odbojkaši su postigli odlične rezultate, te su i vrijednosti aritmetičkih sredina ovih testova u zoni

većih. No i pored toga, odbojkaši u testovima u kojima dolazi do izražaja manipulacija lopte prstima, imaju bolje rezultate u odnosu na rezultate koje su postigli u testovima u kojima se koristila tehnika odbijanja lopte podlakticama ili "čekićem".

Motorički testovi pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka i jednoručno žongliranje loptom kroz obruč imaju aritmetičke sredine u zoni većih vrijednosti, što ukazuje na to da su odbojkaši generalno vrlo dobri u izvođenju tehnike smećiranja, u kojoj dominantno mjesto imaju eksplozivna snaga i brzina pojedinačnih pokreta ruku, odnosno, spretni u žongliranju loptom jednom rukom kroz obruč.

Argument više za to je vrijednost skjunisa kod testa pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka koji pokazuje malu negativnu asimetričnost. Konstatujemo da je kao motorički test bio relativno lak za neke od ispitanika iz uzorka odbojkaša i da se njihove prosječne vrijednosti nalaze u zoni većih rezultata.

Do sličnog zaključka došao je Kalajdžić (1984) u svom istraživanju strukture odbojkaške igre i utvrdio da od motoričkih sposobnosti najveći uticaj na efikasno ispoljavanje tehnike ima eksplozivna snaga nogu i brzina pojedinačnih pokreta ruku kod smećera, ali i koordinacija cijelog tijela i fleksibilnost. Bertucci i Hippolyte (1984) su na osnovu dobijenih podataka, zaključili da u trenažnom procesu treba da postoji ne samo usavršavanje tehnike, već i razvoj neophodnih fizičkih sposobnosti (skočnost, brzina u svim svojim manifestacijama). Odbojkaši su pokazali i to da posjeduju visok stepen koordinacionih sposobnosti pri realizaciji testova, jer se rezultati testova koordinacije uz mrežu i koordinacije u prostoru nalaze u zoni boljih rezultata. Ta koordinacija manifestovala se kroz izrazitu koordinaciju ruku i nogu.

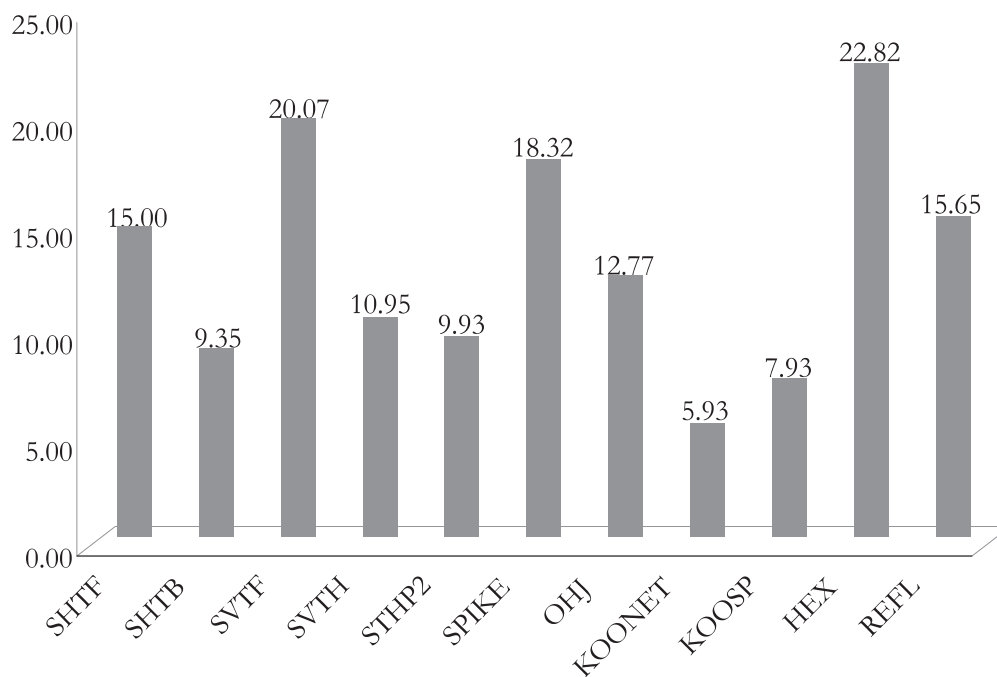
I dosadašnja istraživanja prostora koordinacije

nedvosmisleno govore o važnosti ove sposobnosti, te da se može ispoljiti kroz nekoliko različitih oblika. Problemom postojanja specifičnih oblika motoričke sposobnosti koordinacije, a što se svakako može dovesti u vezu sa ovim istraživanjem, bavili su se Horga i saradnici (1973), koji su utvrdili postojanje jedinstvenog zajedničkog predmeta mjerenja kojeg su nazvali faktor koordinacije ruku. Također, Viskić Štalec i saradnici (1973) su svojim istraživanjem utvrdili zajednički predmet mjerenja i interpretirali ga kao sposobnost koordinativnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka, pretežno upotrebom donjih ekstremiteta.

Zbog složenosti postavljenih zadataka ovog istraživanja, ali i specifičnosti ispitivanog uzorka (odbojkaši), bez sumnje se može govoriti ne samo o koordinaciji gornjih i donjih ekstremiteta, nego i o koordinaciji cijelog tijela. Obzirom na to da je akcenat stavljen na složenost koordinacije, sam po sebi kao vrlo važan nameće se odnos između kognitivnih sposobnosti (inteligencije) i koordinacije. Ova motorička sposobnost visoko korelira sa inteligencijom i nemoguće je koordinaciju definisati ili analizirati nezavisno od

## SLIKA 1

*Grafički prikaz prosječnih vrijednosti primjenjenih testova kod odbojkaša.*



Legenda: **SHTF** - SHTF - Pogađanje horizontalnog cilja prstima; **SHTB** - Pogađanje horizontalnog cilja "čekićem"; **SVTF** - Pogađanje vertikalnog cilja prstima; **SVTH** - Pogađanje vertikalnog cilja "čekićem"; **STHP2** - SPogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2; **SPIKE** - Pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka; **OHJ** - Jednoručno žongliranje loptom kroz obruč; **KOONET** - Koordinacija uz mrežu; **KOOSP** - Koordinacije u prostoru; **HEX** - Heksagon test; **REFL** - Padajući štap..

intelektualnih sposobnosti. Argumenti za takvu tvrdnju su rezultati većeg broja istraživanja (Ismail i Gruber, 1967; Ismail, Kane i Kirkendal, 1976; Mejovšek 1977; Momirović, Dobrić i Karaman, 1984) koji su upravo

pokazali da je povezanost između intelektualnih i motoričkih sposobnosti u prvom redu posljedica zajedničkih činilaca koji utiču na varijabilitet intelektualnih sposobnosti i koordinaciju pokreta.

**TABELA 2**

*Faktorska struktura prostora preciznosti odbojkaša.*

Komponenta	Svojevna vrijednost	% ukupne varijanse	Kumulativna svojevna vrijednost	Kumulativno %
F1	2,16	19,64	2,16	19,64
F2	1,69	15,36	3,85	35,00
F3	1,57	14,30	5,42	49,30
F4	1,29	11,76	6,72	<b>61,05</b>

Legenda: **F1** - Preciznost pogađanja cilja "čekićem"; **F2** - Koordinacija tijela u odbojkaškom terenu; **F3** - Preciznost pogađanja cilja prstima; **F4** - Motorna manipulacija rukama i nogama.

**TABELA 3**

*Faktorska struktura prostora preciznosti odbojkaša, glavne komponente i komunaliteti.*

	F1	F2	F3	F4	R <sup>2</sup>
SHTF	0,09	0,03	<b>0,84</b>	0,24	0,34
SHTH	<b>0,86</b>	-0,02	0,21	-0,05	0,52
SVTF	0,29	-0,39	<b>-0,50</b>	-0,34	0,28
SVTH	<b>0,59</b>	0,54	0,03	-0,03	0,38
STHP2	<b>0,55</b>	0,30	0,15	-0,28	0,29
SPIKE	-0,01	0,23	<b>-0,62</b>	0,45	0,23
OHJ	<b>0,47</b>	-0,41	-0,07	0,42	0,26
KOONET	-0,32	<b>-0,62</b>	0,36	0,18	0,28
KOOPS	-0,35	<b>0,53</b>	0,14	-0,08	0,30
HEX	-0,44	0,15	0,07	<b>-0,56</b>	0,27
REFL	0,21	-0,49	0,05	<b>-0,55</b>	0,19

Legenda: **F1** - Preciznost pogađanja cilja "čekićem"; **F2** - Koordinacija tijela u odbojkaškom terenu; **F3** - Preciznost pogađanja cilja prstima; **F4** - Motorna manipulacija rukama i nogama; **R<sup>2</sup>** - Višestruki R-kvadrat; **SHTF** - Pogađanje horizontalnog cilja prstima; **SHTB** - Pogađanje horizontalnog cilja "čekićem"; **SVTF** - Pogađanje vertikalnog cilja prstima; **SVTH** - Pogađanje vertikalnog cilja "čekićem"; **STHP2** - SPogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2; **SPIKE** - Pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka; **OHJ** - Jednoručno žongliranje loptom kroz obruč; **KOONET** - Koordinacija uz mrežu; **KOOSP** - Koordinacije u prostoru; **HEX** - Heksagon test; **REFL** - Padajući štap.

Relacije između intelektualnih sposobnosti i testova koordinacije pokreta analizirane su uglavnom regresionim modelom, modelom kanoničke analize varijansi (Momirović i saradnici, 1983), modelom analize preopkrivanja, a najčešće modelom kanoničke korelacione analize (Mejovšek, 1977). Vrijednost aritmetičke sredine motoričkog testa Heksagon za uzorak odbojkaša je u zoni većih vrijednosti, što

implicira slabije rezultate ukupne realizacije ovog testa.

Napominjemo da kod ovog testa nije bilo mogućnosti probnog pokušaja, te se u tome trebaju tražiti razlozi slabih rezultata. Sa sigurnošću možemo tvrditi i to da je uzrok slabih rezultata nizak nivo koncentracije u toku izvođenja testa, smanjena anaerobno-aerobna izdržljivost, te spor tempo izvođenja sunožnih skokova. Na takvo stanje su dodatno uticali zamor u toku

izvođenja i nedovoljna emotivna stabilnost.

Za razliku od rezultata Heksagon testa (HEX), vrijednosti aritmetičke sredine motoričkog testa padajući štap (REFL) su u zoni većih, te nas one upućuju na zaključak da su odbojkaši bili dosta uspješni u realizaciji postavljenog zadatka, te da su u ovom testu imali potreban nivo koncentracije pažnje bez remetećih faktora, koordinaciju pokreta ruke i brzinu reagovanja.

U prilog ovoj konstataciji pomenućemo istraživanje Vukovića (1996) koji je utvrdio da za odbojkaše postoje statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama, kako u manifestnom (visina tijela, dužina ruke, širina karlice, širina šake, masa tijela, obim potkoljenice, obim podlaktice), tako i u latentnom prostoru (longitudinalna dimenzionalnost skeleta). U strukturi motoričkih sposobnosti su se izdvojile dvije latentne dimenzije: eksplozivna snaga i agilnost.

### Faktorska struktura prostora preciznosti odbojkaša

U Tabeli 2, prikazane su vrijednosti koeficijenta diskriminacije (Eigenvalue). Prema vrijednostima koeficijenta diskriminacije (vrijednost  $> 1$ ) izolovane su četiri glavne komponente, koje objašnjavaju 61,05% zajedničke varijanse (Total Variance %) cijelog sistema za uzorak odbojkaša. Prva komponenta objašnjava 19,64% zajedničke varijanse, druga komponenta objašnjava 15,36% zajedničke varijanse, treća komponenta 14,30%, a četvrta komponenta samo 11,76% zajedničke varijanse. Komunaliteti su prikazani zajedno sa značajnim glavnim komponentama.

U Tabeli 3 prikazana je struktura prostora preciznosti odbojkaša, zapravo, korelacije primijenjenih motoričkih zadataka sa četiri glavne komponente definisane kao faktori istraživanog prostora. Obilježene su faktorske težine koje su veće od 0,304.

Poštujući hijerarhiju izolovanih faktora i stepen objašnjenja ukupne varijanse, prvi faktor (F1) kod odbojkaša definisan je kao preciznost pogađanja cilja "čekićem". Drugi faktor (F2) definisan je kao koordinacija tijela u odbojkaškom terenu. Treći faktor (F3) definisan je kao preciznost pogađanja cilja prstima. I četvrti, zadnji faktor (F4), koji po hijerarhiji objašnjava najmanji dio ukupnog varijabiliteta, opisan je kao motorna manipulacija rukama i nogama.

Prema navedenim podacima, faktoru preciznosti pogađanja cilja "čekićem" najviše statistički doprinose motorički test pogađanje horizontalnog cilja "čekićem" (SHTB = -0,86) test pogađanje vertikalnog cilja "čekićem" (SVTB = -0,59) i pogađanje vertikalnog cilja u poziciji 2 (STHP2 = -0,55). Najmanji doprinos ovom faktoru ima test jednoručno žongliranje loptom

kroz obruč (OHJ = 0,47). Drugom izolovanom faktoru najviše doprinose testovi: koordinacija uz mrežu (KOONET = -0,62) i koordinacija u prostoru (KOOSP = -0,53).

Faktoru preciznosti pogađanja cilja prstima najviše doprinose motorički testovi pogađanje vertikalnog cilja prstima (SHTF = 0,84) i pogađanje horizontalnog cilja smečiranjem iz skoka (SPIKE = -0,62), dok najmanju projekciju na drugi faktor ima pogađanje vertikalnog cilja prstima (SVTF = -0,50). Najveću projekciju na faktor motorne manipulacije rukama i nogama pokazali su testovi Heksagon test (HEX = -0,56) i test procjene vremena reakcije padajući štap (REFL = -0,55).

Prvi faktor opisuje grupu motoričkih testova u kojima također dominira preciznost tehnikom odbijanja lopte podlakticama. Ovaj faktor određuju testovi: pogađanje horizontalnog cilja "čekićem", pogađanje vertikalnog cilja "čekićem" i pogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2. Odbojkaši su najbolje rezultate pokazali u testu u kojem su tehnikom odbijanja podlakticama morali što preciznije pogađati horizontalan cilj. To potvrđuje međusobna korelacija.

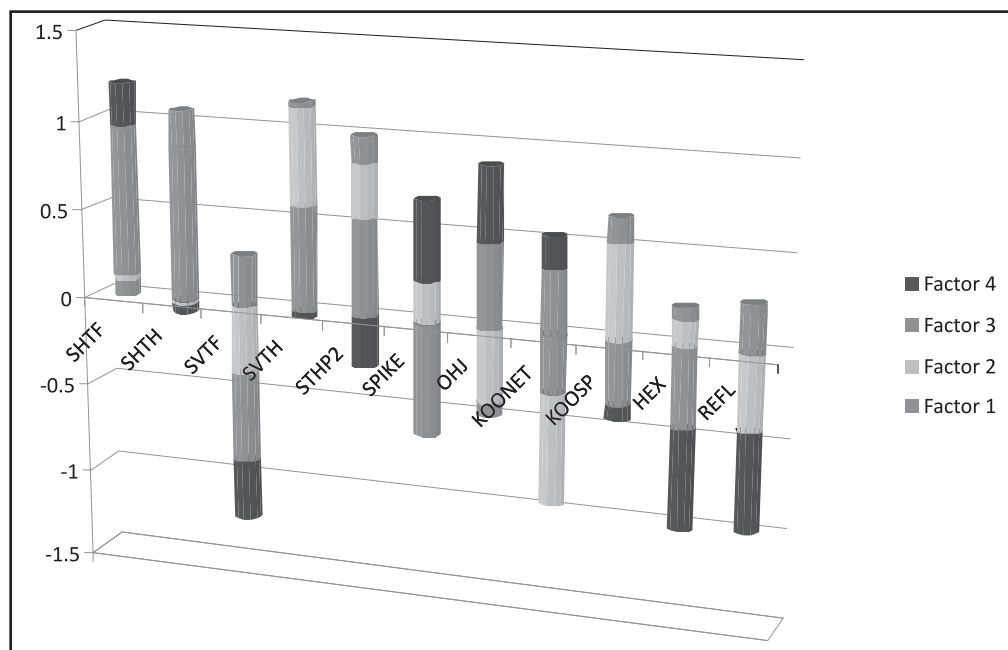
Motirički test jednoručno žongliranje loptom kroz obruč je također test koji je odredio faktor preciznosti pogađanja cilja "čekićem". Vežu između ova četiri motirička testa možemo tražiti u koncentraciji na zadatak, spretnom baratanju sa loptom i dobrom kontroli lopte. Kao drugi faktor opisan faktor koordinacije u odbojkaškom terenu. Ovaj faktor određuju dva testa: koordinacija uz mrežu i koordinacija u prostoru. Orijentaciju u prostoru ističemo kao važnu karakteristiku ovog testa s obzirom da je zadatak realizovan u ograničenim uslovima, to jeste, na prostoru koji je dimenzija odbojkaškog terena.

Treći faktor odnosi se na preciznost gađanja cilja prstima. Njega određuju testovi: pogađanje horizontalnog cilja prstima, pogađanje vertikalnog cilja prstima i pogađanje horizontalnog cilja smečiranjem iz skoka. Posebno se izdvojio prvi motirički test koji je u odnosu na ostale zadatke u okviru ovog faktora bio čini se najjednostavniji za realizaciju, što potvrđuje raniju konstataciju da su se lakše rješavali zadaci koji su podrazumijevali gađanje horizontalnog cilja i za jedan i za drugi uzorak. Veza motiričkog testa pogađanje horizontalnog cilja smečiranjem iz skoka sa ovim faktorom se može objasniti sposobnošću kontrole lopte i dobrom preciznošću sa jednom i dvije ruke.

Četvrti faktor u prostoru preciznosti odbojkaša definisan je kao faktor motorne manipulacije rukama i nogama. Manipulacija nogama odnosi se na Heksagon test, a manipulacija rukama na procjenu vremena reakcije: test padajući štap, u kojima preovladava

**SLIKA 2**

Grafički prikaz faktorske strukture preciznosti odbojkaša.



Legenda: **F1** - Preciznost pogađanja cilja "čekićem"; **F2** - Koordinacija tijela u odbojkaškom terenu; **F3** - Preciznost pogađanja cilja prstima; **F4** - Motorna manipulacija rukama i nogama;  $R^2$  - Višestruki R-kvadrat; **SHTF** - Pogađanje horizontalnog cilja prstima; **SHTB** - Pogađanje horizontalnog cilja "čekićem"; **SVTF** - Pogađanje vertikalnog cilja prstima; **SVTH** - Pogađanje vertikalnog cilja "čekićem"; **STHP2** - SPogađanje horizontalnog cilja u poziciji 2; **SPIKE** - Pogađanje horizontalnog cilja smećiranjem iz skoka; **OHJ** - Jednoručno žongliranje loptom kroz obruč; **KOONET** - Koordinacija uz mrežu; **KOOSP** - Koordinacije u prostoru; **HEX** - Heksagon test; **REFL** - Padajući štap.

agilnost ili sposobnost brze promjene pravca u određenom prostoru za određeno vrijeme, ali i visok stepen koncentracije i nervno-mišićne reakcije. Važnu ulogu u realizaciji postavljenih motoričkih testova ima i koordinacija gornjih i donjih ekstremiteta, koordinacija u ritmu i korektna tehnika.

Faktorskom analizom preciznosti bavio se Fleishman (1954) i najšire je ispitao i najviše doprinjeo poznavanju preciznosti. Tražio je najmanji mogući broj sposobnosti kojima bi se moglo objasniti motoričko ponašanje za koje su potrebni vješt i precizni pokreti. Od deset izdvojenih faktora našao je dva kojima bi se mogli objasniti precizni pokreti. Jedan se odnosio na sposobnosti kontrolisanja ruke prilikom ciljanja i autor ga je nazvao "vještina ruke". Izdvojen je iz varijabli dobijenih na osnovu motoričkih zadataka koji su zahtijevali vršenje niza tačno usmjerenih i preciznih pokreta. Drugi faktor je "čvrstina ruke i šake" koji je dobijen na osnovu zadataka u kojima se uz minimum snage i brzine ispoljava siguran pokret ruke.

U nastojanju da se definiše cjelokupan prostor motorike, pored ostalih faktora izdvojen je i onaj koji

su autori (Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, 1975; Kurelić i saradnici, 1975) imenovali kao preciznost. Zajednički zaključak na osnovu kojeg je preciznost imenovana kao faktor je da se može nazvati tako, ali samo sa oprezom, s obzirom na nedovoljan broj mjenjenih motoričkih manifestacija koje zavise od te motoričke sposobnosti.

**ZAKLJUČAK**

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je i zaključeno sljedeće: da postoje izvjesne manifestne dimenzije unutar posmatranog prostora definisanog kao prostor preciznosti.

Zatim, da u strukturi motoričke sposobnosti preciznosti odbojkaša djeluju faktori preciznosti pogađanja ciljeva prstima i "čekićem" u horizontalnoj i vertikalnoj ravni. Takođe je potvrđeno da djeluju i faktor koordinacije u prostoru odbojkaškog terena i faktor brzine nervno-mišićnog reagovanja. Zaključujemo i to da u strukturi tehničko-taktičkih elemenata djeluju posebni tipovi preciznosti odbojkaši koji se mogu

definisati kao faktori preciznosti u tehnici dodavanja prstima, tehnici dodavanja čekićem i tehnici smećaranja. Prema tome, motorička sposobnost preciznost se može izdvojiti kao poseban fenomen i tumačiti kao faktor uspjehnosti u postavljenim tehničko-taktičkim strukturama odbojke izabranih za ovo istraživanje.

Kada je u pitanju utvrđivanje strukture motoričkih sposobnosti, još uvijek ima dosta nejasnoća. Dosadašnja istraživanja pokazuju da je problem njihove strukture tek počeo da se razrješava. Faktorskim pristupom u istraživanju ovog antropološkog prostora, vremenom se prikupilo mnogo informacija koje potvrđuju da postoji više faktora i njihovih manjih ili većih uticaja čime se otvaraju nova pitanja u strukturi motoričkih sposobnosti, posebno pitanje njihovih međusobnih relacija.

Dobijeni rezultati su značajni za istraživanje prostora motoričkih sposobnosti, a posebno za dalje proučavanje sposobnosti preciznosti odbojkaša. Takođe će i odbojkaški treneri moći efikasnije planirati, programirati i realizovati treniranje tehničko-taktičkih elemenata. Saznanje o strukturi motoričke sposobnosti preciznosti odbojkaša će omogućiti nastavnicima fizičkog vaspitanja bolju realizaciju programa odbojke u nastavi fizičkog vaspitanja, a rekreatorima primjenu odbojke u rekreaciji i slobodnom vremenu.

## LITERATURA

- Бернштейн, А. (1990). Физиология движений и деятельность [Physiology of movements and activities]. *Журнал общей биологии*, 51(2), 373–392.
- Bertucci, B., & Hippolyte, R. (1984). *Championship volleyball drills*. Volume 1. Champaign, IL: Leisure Press.
- Bosnar, K., & Šnajder, V. (1983). Relacije kognitivnih faktora i uspjehnosti u odbojkaškoj igri [Relations between cognitive factors and performance in a volleyball game]. *Kineziologija*, 15(2), 123–128.
- Fleishman, A. E. (1954). Dimensional analysis of psychomotor abilities. *Journal of Experimental psychology*, 48(6), 437–454.
- Gajić, Z. (2005). *Formiranje modela praćenja tehničko-taktičkih elemenata odbojkaške igre* [Establishment of model of monitoring the technical and tactical elements of a volleyball game]. (Unpublished master's thesis). University of Belgrade, Faculty of sport and physical education.
- Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., & Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti [Model of the hierarchical structure of motor abilities]. *Kineziologija*, 5(1-2), 7–81.
- Horga, S., Metikoš, D., Viskić Štalec, N., Hošek, A., Gredelj, M. ... Marčelja, D. (1973). Metrijske karakteristike mjernih instrumenata za procjenu faktora koordinacije ruku [Metric characteristics of measuring instruments for the assessment of factors hand coordinating]. *Kineziologija*, 3(2), 13–20.
- Horga, S., Momirović, K., & Janković, V. (1983). Utjecaj konativnih regulativnih mehanizama na uspješnost igranja odbojke [The impact of regulatory mechanisms on the performance of playing volleyball]. *Kineziologija*, 15(2): 129–137.
- Ismail, A. H., & Gruber, J. J. (1967). *Interrelationships between motor aptitude and intellectual performance*. West Lafayette, IN: Purdue University.
- Ismail, A. H., Kane, J. E., & Kirkendall, D. R. (1976). Relationships among intellectual and nonintellectual variables. *Res. Q*, 40(1) 83–92.
- Janković, V. (1988). Latentna struktura tehničko-taktičkih elemenata u odbojci [Latent structure of technical and tactical elements in volleyball]. *Kineziologija*, 20(1), 57–63.
- Kalajdžić, D. (1984). *Morfološke, motoričke, kognitivne, konativne i sociološke dimenzije odbojkaša* [Morphological, motor, cognitive, conative, and social dimensions of volleyball players]. (Unpublished doctoral dissertation). University of Novi Sad, Faculty of physical education.
- Karalić, T. (2007). *Uspješnost realizacije tehničko-taktičkih elemenata na Evropskom odbojkaškom prvenstvu Rim – Beograd 2005* [The success of the implementation of technical - tactical elements of the European Volleyball Championships Rome - Belgrade 2005]. (Unpublished master's thesis). University of Banja Luka, Faculty of physical education and sport.
- Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, Đ., & Viskić Štalec, N. (1975). *Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine* [The structure and development of morphological and motor dimensions of youth]. Belgrade, SRB: Institute for Scientific Research of the Faculty of Physical Education, University of Belgrade.
- Ляхова, Т. П., & Стрельникова, Е. Я. (2007). Оптимизация технико-тактических действий с учётом игровых амплуа волейболистов. [Optimization of the technical and tactical actions taking into account the role playing volleyball]. In С. С. Ермакова (Ed.), *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*



- (pp. 57–62). Kharkiv, Ukrainian: Kharkiv State Academy of Physical Culture.
- Mejovšek, M. (1977). Relacije kognitivnih sposobnosti i nekih mera brzine jednostavnih i složenih pokreta [Relations between cognitive abilities and some measure of the speed of simple and complex movements]. *Kineziologija*, 7(1–2), 77–136.
- Momirović, K., Dobrić, V., & Karaman, Ž. (1983). Canonical covariance analysis. Proceedings of the 5th International Symposium »Computer at the University« (p.p. 463–473). Cavtat, CRO.
- Немцев, Б. О. (2003). Место точности движений в структуре физического качества [Location accuracy of movements in the structure of physical qualities]. *Теория и практика физической культуры*, 8(4–9).
- Nešić, G. (2006). Struktura takmičarske aktivnosti u ženskoj odbojci [The structure of competitive activity in women's volleyball]. (Unpublished doctoral dissertation). University of Belgrade, Faculty of sport and physical education.
- Stojanović, T., & Milenkoski, J. (2005). Multivarijantne razlike u varijablama za procjenu situaciono-motoričkog znanja između šestorki na utakmicama plej-ofa i plej-auta Prve makedonske odbojkaške lige [Multivariate differences in variables to assess the situational-motor skills between the six playoff games and play-out of the First Macedonian volleyball league]. *Glasnik fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta*, 1, 101–111.
- Stojiljković, S. (2003). *Osnove opšte motorike* [Fundamentals of general motor skills]. Niš, SRB: Studentski kulturni centar.
- Strahonja, A. (1978). Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci [The impact of manifest and latent anthropometric variables on situational accuracy in volleyball]. *Kineziologija*, 8(1–2), 102–125.
- Strahonja, A., Janković, V., & Šnajder, V. (1982). Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci [Analysis of reliability and factorial validity of the situational-motor tests in volleyball]. *Kineziologija*, 14(5), 161–175.
- Viskić Štalec, N., Horga, S., Metikoš, D., Gredelj, M., Marčelja, & Hošek, A. (1973). Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora koordinacije nogu [Psychometric characteristics of tests to assess the factors coordinating the legs]. *Kineziologija*, 3(2), 21–27.
- Vuković, M. (1996). Baterija testova za odabir mladih odbojkaša. In Zbornik radova Fakulteta fizičke kulture Novi Sad, sveska VIII sa međunarodnog simpozijuma "Tehnologija radnih procesa u fizičkoj kulturi" i "Sportske aktivnosti dece i omladine" (pp. 167-172). Aranđelovac, SRB.

Primljeno: 16. novembar 2012. godine  
Izmjene primljene: 9. aprila 2012. godine  
Odobreno: 18. maja, 2012. godine

Korespodencija:  
Dr Tamara Karalić  
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta  
Bulevar Vojvode Petra Bojovića 1a  
78 000 Banja Luka  
Bosna i Hercegovina  
E-mail: tasha\_k@blic.net  
Telefon: 00387 66 541 309