

ANDRIJA STRAHONJA I FRANJO PROT
Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak
UDC: 796.012 : 796.325.015.8

ODNOSI BAZIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI I USPJEŠNOSTI U IGRI ODBOJKE

SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 52 studenta Fakulteta za fizičku kulturu, sa najmanje dvogodišnjim tretmanom na studiju u toku kojeg su odslušali 75 sati nastave iz predmeta Odbojka, a izabranih prema kriterijima uspjeha u praktičnom dijelu ispita iz odbojke ili članstvu u nekoj odbojkaškoj ekipi. Uspostavljene su relacije jedanaest bazičnih motoričkih sposobnosti sa dva skupa dimenzija uspješnosti u igri odbojke. Prvi skup dimenzija uspješnosti u igri odbojke. Prvi skup dimenzija uspješnosti u odbojci čini sedam situaciono motoričkih faktora, a drugi skup mjera uspješnosti u igri čine osam varijabli dobivenih procjenama kompetentnih ocjenjivača.

Potvrđene su značajne relacije bazičnih motoričkih dimenzija sa svakim od skupova dimenzija situacione efikasnosti u odbojci. U osnovi dobivenih veza sistematsko je pozitivno učešće faktora koordinacije, frekvencije pokreta, preciznosti i eksplozivne snage. Negativne projekcije na dobivene veze sistematski pokazuju faktori sile i snage.

1. PROBLEM

Određivanje dimenzija koje definiraju odbojkašku igru, kao i istraživanje njihovih relacija sa antropološkim dimenzijama postaje problem od vitalnog značenja za mogućnost formiranja racionalnih procedura za optimalnu orijentaciju, selekciju i efikasno praćenje razvoja sportske forme odbojkaša.

Dosadašnjim istraživanjima, uglavnom novijeg datuma, koja parcijalno tretiraju neke od mogućih dimenzija odbojkaške igre, te njihovih relacija sa nekim antropološkim dimenzijama, ukazano je na realnost opstojanja hipoteze o višedimenzionalnosti tog prostora. Stoga je za potrebe projekta »Postupci izbora, usmjeravanja i praćenja u području vrhunskog sporta«, konstruirana reprezentativna kolekcija situaciono-motoričkih mjernih instrumenata i potvrđena hipoteza o egzistenciji sedam faktora odgovornih za uspjeh u situacijama koje simuliraju situacije iz odbojkaške igre (Strahonja, Janković i Šnajder, 1982). U slijedećoj fazi tog istraživanja (Strahonja, 1983) analizirana je i potvrđena povezanost ovih sedam faktora i procjena efikasnosti igrača u realnim situacijama odbojkaške igre (efikasnost su ocijenili kompetentni ocjenjivači). U narednoj fazi ovog istraživanja uspostaviti će se relacije situaciono-motoričkih faktora i ocjena efikasnosti igrača u toku utakmica sa antropometrijskim, motoričkim, kognitivnim i konativnim dimenzijama antropološkog statusa.

Cilj ovog rada je da u nastavku ovog istraživanja utvrdi relacije jedanaest bazičnih motoričkih dimenzija: koordinacije, realizacije ritmičkih struktura, frekvencije pokreta, brzine pokreta, preciznosti, fleksibilnosti, sile, eksplozivne snage, snage i izdržljivosti (Metikoš, Horvat, Kuleš i Hofman, 1982) sa skupovima situaciono-motoričkih faktora i ocjenama efikasnosti u igri analiziranih u prethodnim fazama Strahonja, Janković i Šnajder, 1982, Strahonja, 1983).

1.1 Dosadašnja istraživanja

Istraživanja relacija između bazičnih motoričkih sposobnosti i situaciono-motoričkih sposobnosti odbojkaša, kao i njihovih relacija sa mjerama uspješnosti u odbojkaškoj igri, novijeg su datuma. Broj objavljenih rezultata takvih istraživanja je skroman.

M. Gabrijević i suradnici (1969) istraživali su prediktivnu valjanost kompleksne baterije mjernih instrumenata u svrhu predviđanja uspjeha u sedam sportskih grana, među kojima i odbojke. Na uzorku od 383 vrhunskih sportaša SFRJ (od toga 58 odbojkaša) primijenjena su tri situaciona testa specifična za svaku sportsku granu, te grupa testova zajednička za sve sportske grane, i to devet testova bazičnih motoričkih sposobnosti, četiri testa kognitivnih sposobnosti i četiri testa konativnih osobina. Kriterijske varijable su dobivene ocjenom kvalitete igre, koju su donijeli nezavisni ocjenjivači (u odbojci 14 meritornih ocjenjivača). Analiza rezultata dobivenih na subuzorku odbojkaša pokazala je visoku prediktivnu valjanost baterije (koeficijent multiple korelacije .87). Prognozi najviše doprinose situacioni testovi (52%), testovi snage (17%) i procjena kognitivnih sposobnosti (6%).

M. Gabrijević (1977) je na istom uzorku ispitanika i varijabli, kao i u prethodnom istraživanju, ispitao povezanost manifestnih i latentnih varijabli i uspjeha u igri, članova momčadskih sportskih igara: košarka (54), nogomet (52), odbojka (58) i rukomet (58). Na subuzorku odbojkaša izolirano je pet faktora: generalni neurotizam, inteligencija, repetitivna snaga, situaciona preciznost, eksplozivna snaga i brzina. Otkrivene su osobitosti vrhunskih odbojkaša u odnosu na pripadnike ostalih sportskih igara. Odbojkaši su superiorni u eksplozivnoj snazi, a inferiorni u brzini trčanja i pokazuju manje izraženi generalni neurotizam. Latentne dimenzije u motoričkom prostoru, za razliku od ostalih igara, jasno pokazuju egzistenciju situacione preciznosti komponirane iz preciznosti dodavanje lopte, elevacione i udarne-smeč preciznosti. Za uspjeh u odbojci u najvećoj su mjeri odgovorne

situacione preciznosti i eksplozivna snaga.

Filin, Kasetkin i Maksimenko (1977) su na uzorku od 179 odbojkaša starih od 22 do 29 godina, od kojih je bilo 29 majstora sporta, 50 odbojkaša I razreda, 50 odbojkaša II razreda i 50 odbojkaša III razreda, primijenili 26 primarnih motoričkih testova i 6 situaciono-motoričkih testova (elemenata tehnike odbijanja lopte). Izvršili su testiranje razlika aritmetičkih sredina pojedinih kvalitetnih skupina, te analizirali interkorelacije testovnih rezultata unutar pojedinih kvalitetnih skupina ispitanika. Na osnovi dobivenih rezultata autori zaključuju da u trenajnom procesu, pored usavršavanja tehnike i taktike igre, treba posvetiti punu pažnju općoj i specijalnoj fizičkoj pripremi, te da se kvalitetni nivoi igrača u odbojci razlikuju u manifestacijama brzine, eksplozivne snage, skočne izdržljivosti i relativne snage gornjih i donjih ekstremiteta. Nije uočena zavisnost kvalitetnog nivoa od stupnja pokretljivosti u zglobovima. U primijenjenim testovima koordinacije nisu nađene sistematske razlike između kvalitetnih grupa. Viši nivo kvalitete natjecanja popraćen je vrlo značajnim poboljšanjem u tehničkoj izvedbi svih elemenata iz odbojkaške igre. Efikasnost u smeču i bloku, na svim nivoima kvalitete, visoko je povezana sa stupnjem razvoja brzine, relativne snage, eksplozivne snage i skočne izdržljivosti sportaša. Tehnika serviranja i prijem servisa značajno je pozitivno povezana sa relativnom snagom i eksplozivnom snagom samo na subuzorku majstora sporta. Autori zaključuju da dobiveni podaci mogu poslužiti za orijentaciju razvoja specifičnih osobina na određenom nivou kvalitete igre.

A. Strahonja (1979) je istraživao 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 od 18 do 22 godine. Primijenio je sedamnaest testova bazičnih motoričkih sposobnosti i šest testova preciznosti u odbojci. Izolirao je dva para značajnih kanoničkih faktora. Prvi par faktora definiran je mehanizmom za regulaciju intenziteta ekscitacije uz naglašenost faktora eksplozivne snage kao faktora užeg opsega u prostoru motorike, te elementima koji se izvode u skoku (smeč, blok) i udarcima (servis) u prostoru odbojkaških testova, a dijeli 74% varijance. Drugi par kanoničkih faktora definiran je mehanizmom za regulaciju kretanja u prostoru motoričkih sposobnosti, te preciznošću elemenata koje igrač izvodi kada je u kontaktu sa podlogom (vršno odbijanje, odbijanje podlakticama) u prostoru odbojkaških testova. Ovaj par kanoničkih faktora dijeli 21% varijance.

G. Tomaši (1982) je, na uzorku od 184 kandidata za upis na Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu, starih od 18 do 27 godina, analizirao veze između sedam motoričkih testova i pet testova za procjenu usvojenosti nekih bazičnih elemenata odbojke, registriranih na klasifikacijskom postupku. Regresijskom analizom je utvrđena značajna, ali ne i suviše visoka prediktivna vrijednost tri motorička testa: skok udalj s mjesta (eksplozivna snaga), stajanje na klupici za ravnotežu (ravnoteža) i koraci u stranu (koordinacija) za uspjeh u izvođenju bazičnih odbojkaških elemenata odbijanja lopte.

D. Kelnerić (1982) je na uzorku od 64 kandidatkinje za

upis na Fakultet za fizičku kulturu u Zagrebu, starih od 18 do 20 godina, analizirala relacije između sedam motoričkih testova i pet testova za procjenu usvojenosti bazičnih motoričkih informacija iz odbojke, primijenjenih na klasifikacijskom postupku. Veze su utvrđene kanoničkom i regresijskom analizom. Prvi par kanoničkih faktora definiran je mjerama za procjenu fleksibilnosti, eksplozivne snage, agilnosti i repetitivne snage u prostoru motoričkih testova, te usvojenošću tehnike odbijanja prstima u prostoru odbojkaških elemenata. Drugi par kanoničkih faktora definiran je mjerom koordinacije u prostoru motorike i usvojenošću tehnike odbijanja podlakticama u prostoru odbojkaških mjera. Regresijskom procedurom je utvrđeno da se usvojenost vršnog odbijanja najbolje predviđa mjerama fleksibilnosti i agilnosti, a usvojenost gornjeg servisa testom za procjenu ravnoteže.

A. Strahonja, V. Janković i V. Šnajden (1982) su, na uzorku od 54 studenta Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, analizirali metrijske karakteristike i faktorsku valjanost 24 situaciono-motorička mjerna instrumenta. Veći dio testova pokazao je zadovoljavajuće metrijske osobine. Niska pouzdanost zabilježena je kod jednoserijskih testova preciznosti. Potvrđena je hipoteza o sedam situaciono-motoričkih faktora odgovornih za uspjeh u odbojci interpretiranih kao: preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima, preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama, preciznost serviranja, preciznost smečiranja, snaga odbijanja i udaraca po lopti, brzinska izdržljivost odbojkaša i brzina kretanja odbojkaša.

A. Strahonja (1983) na uzorku ispitanika i varijabli iz prethodnog istraživanja (1982) utvrđuje relacije između sedam situaciono-motoričkih faktora i osam varijabli uspješnosti u lopti odbojke, dobivenih ocjenama šest nezavisnih ocjenjivača na četiri utakmice. Ocjenjivači su dodjeljivali ocjene za tehniku, taktiku napada, taktiku obrane, stvaralaštvo, angažiranost, odgovornost, ponašanje i opću uspješnost. Jedan par kvazikanoničkih faktora, ekstrahiran u ova dva skupa varijabli, pod modelom maksimizacije kovarijanci, povezan je međusobno značajnom, srednje visokom korelacijom od .77. U regresijskim analizama pod modelom maksimizacije kovarijanci prediktora i svake od kriterijskih varijabli također su dobivene relativno visoke kvazimultiple korelacije (u rasponu od .58 do .79). Validirajući prediktorski sustav situaciono-motoričkih faktora u ovom istraživanju autor je utvrdio da najveći doprinos predviđaju uspješnosti u igri imaju faktor snage odbijanja i udaraca po lopti, faktor preciznosti odbijanja lopte podlakticama, faktor preciznosti smečiranja i faktor odbijanja lopte prstima. Znatno niži doprinos objašnjenju relacija između ova dva skupa varijabli imaju faktor brzine kretanja odbojkaša i faktor brzinske izdržljivosti odbojkaša.

2. METODE ISTRAŽIVANJA

2.1 Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na 52 studenta Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, starih od 20 do 25 godina, izabranih između cca 250 redovnih studenata druge i treće godine studija, školske godine 1980/81.

Uzorak čine studenti sa najmanje dvogodišnjim tjelesnim nastavom na fakultetu, u sklopu kojeg su odslušali 75 sati nastave iz predmeta Odbojka, a prema kriterijima:

- 1) uspjeha studenta u praktičnom dijelu ispita iz Odbojke, kao mjere opsega i razine znanja odbojkaša;
- 2) članstva studenata u nekoj odbojkaškoj ekipi, kao mjere iskustva u toj sportskoj igri.

Odabrani uzorak ispitanika može samo djelomično reprezentirati karakteristike vrhunskih odbojkaša, te je mogućnost generalizacije rezultata na populaciji odbojkaša ograničena. Zbog toga je neophodno provjeriti dobivene rezultate i na reprezentativnom uzorku odbojkaša.

2.2 Uzorak varijabli

Opis ispitanika je formiran pomoću tri skupa kvantitativnih, normalno distribuiranih, varijabli.

Prvi skup varijabli definiran je sa jedanaest bazičnih motoričkih sposobnosti. U ovom istraživanju ovaj skup ima logički status prediktora. Faktorske vrijednosti ispitanika određene su na osnovi parametara dobivenih analizom latentne strukture 74 motorička mjerna instrumenta (Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman, 1982). Procijenjene su slijedeće motoričke sposobnosti:

1. Koordinacija (KOORDI)
2. Realizacija ritmičkih struktura (RITAM)
3. Ravnoteža (RAVNO)
4. Frekvencija pokreta (FREKVE)
5. Brzina pokreta (BRZPOK)
6. Preciznost (PRECIZ)
7. Fleksibilnost (FLEKSI)
8. Sila (SILA)
9. Eksplozivna snaga (EKSPLO)
10. Snaga (SNAGA)
11. Izdržljivost (IZDRZL).

Preostala dva skupa varijabli koji opisuju specifične činioce odgovorne za efikasnost u odbojkaškoj igri tretirani su u ovom istraživanju kao skupovi kriterijskih varijabli.

Skup od sedam situaciono-motoričkih sposobnosti odbojkaša određen je analizom latentnog sadržaja 24 situaciono-motorička mjerna instrumenta (Strahonja, Janjović i Šnajder, 1982). Procijenjeni situaciono-motorički faktori su:

1. Preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima (PPR), faktor odgovoran za preciznost dodavanja i dizanja lopte prstima ispred sebe, nazad preko glave, iz osnovnog stava i u skoku;
2. Preciznost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama (PPD), faktor odgovoran za efikasnost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama, tehnike najčešće korištene pri prijemu servisa i smeča;
3. Preciznost serviranja (PSR), faktor odgovoran za precizno upućivanje gornjih servisa na »taktičke prostore« protivničkog polja, te precizno upućivanje snažnih servisa;
4. Preciznost smečiranja (PSM), faktor odgovoran za precizno upućivanje lopte pravolinijskim snažnim udarcem ili udarcem kojim se skre-

će pravac lopte u smeču;

5. Snaga odbijanja i udaraca po lopti (SOD), faktor odgovoran za snažno odbijanje lopte u daljinu, prstima ispred sebe i preko glave, podlakticama ispred sebe naprijed, te za snažan eksplozivni udarac u smeču;
6. Brzinska izdržljivost odbojkaša (IZD), faktor odgovoran za skočnu izdržljivost u akcijama smeča i bloka, te za brzinsku izdržljivost u kretanju igrača u obrambenim akcijama;
7. Brzina kretanja odbojkaša (BKR), faktor odgovoran za brzu realizaciju pravaca kretanja i za prizemljenja.

Drugi skup kriterijskih varijabli izveden je iz realnog ponašanja ispitanika u četiri odbojkaške utakmice. Grupa kvalificiranih stručnjaka subjektivno je procijenila efikasnost ponašanja svakog pojedinog ispitanika u tipičnim aktivnostima odbojkaške igre. Procijenjena je efikasnost ispitanika u osam tipova specifičnog ponašanja. Konačni rezultat ispitanika dobiven je kondenzacijom kondenziranih ocjena sudaca sa svake od četiri utakmice, i to za svaku od osam varijabli procjene uspješnosti u igri (Strahonja, 1983):

1. Efikasnost u izvođenju tehničkih elemenata (TEHNIK)
2. Efikasnost u realizaciji tehničko-taktičkih zadataka i suradnja u fazi napada (NAPAD)
3. Efikasnost u realizaciji tehničko-taktičkih zadataka i suradnja u fazi obrane (OBRANA)
4. Efikasnost u pronalaženju najsvrsishodnijih rješenja u različitim situacijama u igri (STVARA)
5. Efikasnost u sprovođenju dogovorenih zadataka u igri (ODGOVO)
6. Efikasnost zalaganja, požrtvovnosti, te opsega i intenziteta kretanja u toku igre (ANGAZI)
7. Discipliniranost ponašanja u toku utakmice (PONASA)
8. Sveukupna efikasnost u igri (OPCOC).

2.3 Metode obrade rezultata

S obzirom na karakteristike eksperimentalnog nacrta (relativno malen broj ispitanika u odnosu na broj analiziranih varijabli) relacije između skupa prediktorskih varijabli i skupova kriterijskih varijabli izvedene su pod QCR modelom (Momrović, Dobrić i Karaman, 1983), a relacije skupa prediktorskih varijabli sa svakom od kriterijskih varijabli pod SRA modelom (Momirović i Štalc, 1983).

Algoritmom za kvazikanoničku analizu kovarijanci dva skupa kvantitativnih, normalno distribuiranih varijabli, implementiranim u programu QCR izračunati su parametri:

- korelacije varijabli prediktorskog sistema (prvi skup),
- korelacije varijabli kriterijskog sistema (drugi skup),
- kroskorelacije varijabli prediktorskog i kriterijskog sistema,
- sklop kvazikanoničkih faktora prvog skupa, a redukcija broj faktora izvodi se na osnovi kriterija iznadprosječnih vrijednosti kvadrata nenultih svojstvenih vrijednosti spektra matrice kroskorelacija prvog i drugog skupa varijabli,

- struktura kvazikanoničkih faktora prvog skupa,
- interkorelacije kvazikanoničkih faktora prvog skupa,
- regresijski koeficijenti za izračunavanje vrijednosti ispitanika na kvazikanoničkim faktorima prvog skupa,
- reliabilnost kvazikanoničkih faktora prvog skupa,
- reziduali matrice korelacija prvog skupa varijabli,
- sklop kvazikanoničkih faktora drugog skupa,
- struktura kvazikanoničkih faktora drugog skupa,
- interkorelacije kvazikanoničkih faktora drugog skupa,
- regresijski koeficijenti za izračunavanje vrijednosti ispitanika na kvazikanoničkim faktorima drugog skupa,
- reliabilnost kvazikanoničkih faktora drugog skupa,
- reziduali matrice korelacija drugog skupa varijabli,
- kroskovarijance i kroskorelacije kvazikanoničkih faktora prvog i drugog skupa,
- krossklop prvog skupa varijabli,
- krosstruktura prvog skupa varijabli,
- krossklop drugog skupa varijabli,
- krosstruktura drugog skupa varijabli.

Algoritmom koji analizira povezanost jednog skupa kvantitativnih prediktorskih varijabli s jednom kvantitativnom kriterijskom varijablom, pod modelom koji maksimizira kovarijancu linearnog kompozita formiranog od standardiziranih prediktorskih varijabli i standardizirane kriterijske varijable, implementiranim u programu SRA izračunati su parametri:

- koeficijenti korelacije prediktorskih varijabli,
- koeficijenti kroskorelacije prediktorskih i kriterijske varijable,
- regresijski koeficijenti,
- multipla korelacija pod SRA modelom,
- struktura regresijskog faktora,
- restandardizirani regresijski koeficijent,
- distribucija i parametri reziduala kriterijske varijable,
- standardizirani reziduali kriterijske varijable za svakog ispitanika,
- pouzdanost regresijskog faktora,
- F-testovi SRA koeficijenata,
- vjerojatnost da je najveći od F-testova, koji istovremeno pripada i najvećem koeficijentu u vektoru regresijskih koeficijenata, dobiven slučajem, a ujedno je test značajnosti multiple korelacije pod SRA modelom (obzirom na broj prediktorskih varijabli u

ovom istraživanju [11], za interval povjerenja od .95, vjerojatnost pojavljivanja svakog od F-testova mora biti manja od .0045).

3. REZULTATI

3.1 Interna struktura prediktorskog i kriterijskih skupa varijabli

Relacije prediktorskih varijabli, tj. korelacije vrijednosti entiteta na primarnim motoričkim dimenzijama predočene su u tabeli 1. Međusobne veze ovih dimenzija uglavnom su definirane nultim, niskim ili srednje visokim koeficijentima. Znatno manji broj ispitanika nije bitno narušio osnovni karakter odnosa motoričkih dimenzija dobijenih na osnovnom uzorku (Metikoš i suradnici, 1982). I ovdje je uočljiva prisutnost dva skupa međusobno povezanih dimenzija. Prvi skup čine dimenzije koje su podređene kontroli mehanizma za strukturiranje kretanja (koordinacija, ritam, ravnoteža, frekvencija pokreta, preciznost, fleksibilnost i brzina pokreta), a drugi skup povezanih dimenzija podređen je kontroli mehanizma za energetske regulacije (sila, eksplozivna snaga, i izdržljivost). Razlike u odnosima nekih dimenzija, kao na primjer znatnije povećanje veze između izdržljivosti i frekvencije pokreta, mogu se pripisati slučajnim oscilacijama. Relativna nezavisnost motoričkih dimenzija ukazuje na potencijalno visoku prognostičku valjanost ovog prediktorskog sistema.

Međusobne veze prvog skupa kriterijskih varijabli, tj. situacione motoričkih faktora, predočene u tabeli 2 (na gotovo istom uzorku ispitanika analizirali su ih Strahonja i suradnici, 1982). Grupa dimenzija situacione preciznosti (PPR, PPD, PSR, PSM) i snage udaraca po lopti (SOD) su u međusobno homogenim i srednje visokim vezama. Relativno nezavisnije su dimenzije brzinske izdržljivosti (IZD) i brzine kretanja odbojkaša (BKR).

Interkorelacije drugog skupa kriterijskih varijabli, ocjena efikasnosti u realnim situacijama igre, predočene su u tabeli 3 (opširniju analizu ovih relacija proveo je Strahonja, 1983). Uočavaju se neočekivano visoke korelacije ocjenjivanih karakteristika igre. Varijable koje uglavnom zavise od tehničko-taktičkog znanja (tehnik,

Tabela 1

INTERKORELACIJE PRIMARNIH MOTORIČKIH FAKTORA

	KOORDI	RITAM	RAVNO	FREKVE	BRZPOK	PRECIZ	FLEKSI	SILA	EKSPLO	SNAGA	IZDRZL
KOORDI	1.00										
RITAM	.17	1.00									
RAVNO	.29	.21	1.00								
FREKVE	.56	.34	.36	1.00							
BRZPOK	.17	.18	.12	.28	1.00						
PRECIZ	.36	.14	.29	.18	-.05	1.00					
FLEKSI	.27	.18	.28	.26	-.06	.08	1.00				
SILA	-.03	-.12	.08	.16	-.01	-.13	.10	1.00			
EKSPLO	.36	-.18	.25	.21	.12	.11	.12	.32	1.00		
SNAGA	-.15	.00	.13	.01	.11	-.09	-.01	.61	.29	1.00	
IZDRZH	.25	.04	.12	.40	.22	-.02	-.13	.15	.09	.25	1.00

napad, obrana stvaralaštvo i opća ocjena uspješnosti) zajedno sa mjerama angažiranosti i odgovornosti tvore klaster homogenih i visokih korelacija. Jedino je varijabla »ponašanje« nešto udaljenija od ostalih u sistemu. Neplanirana jednodimenzionalnost ili eventualno dvodimenzionalnost ovog kriterijskog sistema može se pripisati ograničenom, tehničkom znanju (usvojenost odbojkaške tehnike na operativnom igračkom nivou) ispitanika, kao i nedovoljnoj osjetljivosti ocjenjivača na eventualne razlike ispitanika u ocjenjivanim dimenzijama igračke kvalitete. Time je neočekivano sužen prostor u kojem se namjeravala ispitati prediktivna valjanost bazičnih dimenzija.

Tabela 2

INTERKORELACIJE SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA

	PSR	PPR	PPD	PSM	SOD	IZD	BKR
PPR	1.00						
PPD	.44	1.00					
PSR	.33	.45	1.00				
PSM	.40	.38	.46	1.00			
SOD	.42	.43	.45	.32	1.00		
IZD	.09	.18	.20	.17	.08	1.00	
BKR	.19	.27	.32	.30	.37	.29	1.00

Tabela 3

INTERKORELACIJE OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI

	TEHNIK	NAPAD	OBRA NA	STVARA	ODGOVO	ANGAZI	PONASA	OPCOCJ
TEHNIK	1.00							
NAPAD	.96	1.00						
OBRA NA	.97	.92	1.00					
STVARA	.97	.96	.98	1.00				
ODGOVO	.94	.92	.96	.97	1.00			
ANGAZI	.90	.89	.93	.93	.96	1.00		
PONASA	.78	.76	.79	.79	.86	.80	1.00	
OPCOCJ	.99	.97	.98	.99	.96	.93	.81	1.00

12 Odnosi bazičnih motoričkih i situaciono-motoričkih dimenzija

Odnos ova dva skupa dimenzija iscrpljuje se jednim parom kvazikanoničkih faktora međusobno visokog koeficijenta korelacije (.71) i srednje visoke pouzdanosti (rezultati kvazikanoničke analize kovarijanci predočeni su u tabelama 4 i 5).

Kvazikanonički faktor izoliran u prostoru situaciono-motoričkih dimenzija ponaša se kao generalni faktor ovog sistema uvjetovan, prije svega, preciznošću koja se manifestira u situacijama osnovnih tehničkih elemenata: servis, smeč, odbijanje lopte podlakticama i prstima, te brzina kretanja u specifičnim odbojkaškim elementima. Znatno manji doprinos ovom generalnom faktoru ima brzinska izdržljivost u odbojkaškim situacijama.

Kvazikanonički faktor izoliran u prostoru bazičnih motoričkih dimenzija određen je visokim projekcijama koordinacije (KOORDI), frekvencije pokreta (FREKVE), preciznosti (PRECIZ), eksplozivne snage (EKSPLO) i sposobnosti realizacije ritmičkih struktura (RITAM). Podaci dobiveni u dosadašnjim istraživanjima, te zapažanja praktičara, također potvrđuju da su ove bazične motoričke dimenzije ograničavajući faktor u postizanju efikasnosti u situaciono tehničkim elementima odbojke (skokovi, padovi, rolanja, udarci, primanja i dodavanja lopte). Niski negativni utjecaj na formiranje ovog kvazikanoničkog faktora imaju snaga (SNAGA) i sila (SILA).

Na iste zaključke upućuje i inspekcija koeficijenata u vektorima kvazikanoničkih koeficijenata i krosstrukture kvazikanoničkih faktora u obje tabele (4 i 5).

Robustna regresijska analiza relacija bazičnih motoričkih dimenzija i svake od situaciono-motoričkih dimenzija igre prezentirana je u tabelama 6, 7 i 8. Vektori kroskorelacija prediktora i kriterija (tabela 6) i vektori regresijskih koeficijenata (tabela 7) pod ovim modelom analize emitiraju istovjetne informacije, te je dovoljno interpretirati jednu od njih.

Značajne multiple korelacije (pod SRA modelom) pridružene su situaciono-motoričkim faktorima: preciznosti odbijanja i dodavanja lopte podlakticama (PPD) .61, snazi odbijanja lopte i udarca po lopti (SOD) .55, brzinskoj izdržljivosti odbojkaša (IZD) .56 i brzini kretanja odbojkaša (BKR) .71. Vjerojatnost F-testova za ostale kriterijske varijable veća je od granične (.0045), te se ne može odbaciti pretpostavka da je stvarni koeficijent multiple korelacije u populaciji jednak nuli (tabela 7).

Na situaciono-motoričku dimenziju PPD odgovornu za efikasnost odbijanja i dodavanja lopte podlakticama, koja ima najveću ulogu u situacijama prijema servisa i smeča, visoki pozitivni utjecaj imaju koordinacija (KOORDI), ritam (RITAM), i preciznost (PRECIZ), a negativni utjecaj sila (SILA) i snaga (SNAGA). Ovakav rezultat za silu i snagu dijelom je uvjetovan utjecajem regulacije tonusa na preciznost, a dijelom utjecajem mišićnog tonusa i veće količine mišićne mase u gornjim topološkim regijama na slabiju mogućnost »dobrog« spajanja podlaktica i stvaranje optimalne površine za podlaktično odbijanje.

Na dimenziju SOD, odgovornu za silu odbijanja lopte u daljinu, prstima ispred sebe, i preko glave, podlakticama ispred sebe naprijed, te za eksplozivni udarac u smeču, pozitivno utječu eksplozivna snaga (EKSPLO), koordinacija (KOORDI), brzina pokreta (BRZPOK), fleksibilnost (FLEKSI) i preciznost (PRECIZ). Negativni utjecaj na ovu situaciono-motoričku dimenziju ima faktor snage (SNAGA).

Situaciono-motorička dimenzija IZD, odgovorna za skočnu izdržljivost u akcijama smeča i bloka, te brzinsku izdržljivost u kretanju igrača u obrambenim akcijama, pod pozitivnim je utjecajem faktora koordinacije (KOORDI), izdržljivosti (IZDRL) i frekvencije pokreta (FREKVE). Na ovu situacionu dimenziju negativno utječu faktori snage (SNAGA) i sile (SILA).

Situaciono-motorička dimenzija BKR, odgovorna za brzu realizaciju kretanja igrača, s različitim promjenama pravca kretanja i prizemljenja, pod pozitivnim je utjecajima

jem faktora eksplozivne snage (EKSPLO), koordinacije (KOORDI), ravnoteže (RAVNO) i frekvencije pokreta (FREKVE).

Uočena važnost bazičnih motoričkih faktora za predikciju pojedinih situaciono-motoričkih faktora odbojke potvrđuju i vrijednosti na regresijskim faktorima, kod kojih je rang bazičnih motoričkih faktora uglavnom ostao isti kao i u vektorima regresijskih koeficijenata.

Obzirom na to da su studenti Fakulteta za fizičku kulturu selekcionirana populacija dobivene vrijednosti veličine veza između bazičnih motoričkih dimenzija i situaciono-motoričkih faktora su potcijenjene. U općoj populaciji odbojkaša ove bi veze sigurno bile veće.

Analizirajući veze između ova dva sistema općenito potvrđuje se da koordinacija, eksplozivna snaga, preciznost, frekvencija pokreta, ravnoteža, ritam, izdržljivost, fleksibilnost i brzina pokreta pozitivno, a sila i snaga negativno utječu na situaciono-motoričku efikasnost. Jedino se u specifičnostima, vidljivima iz regresijskih koeficijenata pojedinih situaciono-motoričkih faktora u prostoru bazičnih motoričkih dimenzija, razlikuju.

Tabela 4

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI (W_s), KVAZIKANONIČKI FAKTOR (F_s) I KVAZIKANONIČKI KROSFaktor SITUACIONO-MOTORIČKIH DIMENZIJA (C_s)

	W_s	F_s	C_s	
PPR	.28	.56	.31	$C = .71$
PPD	.38	.68	.43	
PSR	.29	.69	.33	
PSM	.36	.67	.41	
SOD	.29	.64	.33	
IZD	.39	.45	.43	$\alpha_s = .61$
BKR	.57	.68	.65	

Tabela 5

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI (W_M), KVAZIKANONIČKI FAKTOR (F_M) I KVAZIKANONIČKI KROSFaktor PRIMARNIH MOTORIČKIH DIMENZIJA (C_M)

	W_M	F_M	C_M	
KOORDI	.64	.87	.68	
RITAM	.23	.37	.24	
RAVNO	.24	.54	.26	
FREKVE	.30	.71	.32	
BRZPOK	.10	.27	.11	
PRECIZ	.33	.53	.35	
FLEKSI	.12	.34	.13	
SILA	-.15	-.07	-.16	
EKSPLO	.41	.48	.44	
SNAGA	-.18	-.12	-.19	
IZDRZL	.18	.31	.20	$\alpha_M = .56$

Tabela 6

KROSKORELACIJE PRIMARNIH MOTORIČKIH I SITUACIONO-MOTORIČKIH DIMENZIJA

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
KOORDI	.35	.47	.37	.28	.32	.44	.50
RITAM	.25	.34	.08	.20	.03	.02	.14
RAVNO	-.07	.04	.10	.26	-.02	.11	.44
FREKVE	.11	.16	.09	.13	.02	.35	.37
BRZPOK	.19	-.13	-.07	-.12	.23	.08	.23
PRECIZ	.24	.24	.36	.35	.15	.15	.14
FLEKSI	-.02	.06	.06	-.01	.19	.03	.19
SILA	-.16	-.32	-.11	-.05	-.05	-.14	.05
EKSPLO	.04	.04	.18	.32	.41	.09	.63
SNAGA	-.07	-.33	-.04	-.10	-.20	-.25	.06
IZDRZL	.16	.10	-.10	.16	-.09	.42	.12

Tabela 7

REGRESIJSKI KOEFICIJENTI, MULTIPLE KORELACIJE (RO), F-TESTOVI REGRESIJSKIH KOEFICIJENATA (F-test) I ZNAČAJNOSTI F-TESTOVA (Q)

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
KOORDI	.58*	.58*	.62*	.41	.48	.56*	.54
RITAM	.42	.42	.14	.28	.04	.02	.13
RAVNO	-.12	.05	.17	.38	-.03	.14	.40
FREKVE	.19	.19	.15	.19	.02	.45	.33
BRZPOK	.32	-.16	-.11	-.17	.35	.10	.20
PRECIZ	.40	.29	.61	.50*	.23	.19	.12
SILA	-.27	-.39	-.19	-.08	-.08	-.18	.05
EKSPLO	.06	.05	.31	.46	.63*	.11	.56*
SNAGA	-.12	-.41	-.07	-.14	-.31	-.31	.06
IZDRZL	.28	.12	-.16	.23	-.13	.53	.10
RO	.45	.61	.44	.50	.55	.56	.71
F-test	6.80	14.56	7.73	6.99	10.39	12.32	32.33
Q	.0116	.0006	.0076	.0106	.0026	.0013	.0009

sa * su označeni regresijski koeficijenti sa najvećom vrijednosti F-testa po kojima je određena značajnost multiple korelacije

Tabela 8

STRUKTURA REGRESIJSKIH FAKTORA (F) I NJIHOVA POUZDANOST (α)

	PPR	PPD	PSR	PSM	SOD	IZD	BKR
KOORDI	.78	.74	.80	.77	.79	.84	.78
RITAM	.53	.49	.30	.37	.19	.27	.23
RAVNO	.27	.30	.49	.62	.34	.41	.63
FREKVE	.64	.53	.50	.62	.48	.78	.72
BRZPOK	.43	.03	.03	.08	.36	.30	.35
PRECIZ	.52	.52	.74	.65	.43	.40	.37
FLEKSI	.13	.26	.35	.27	.42	.20	.33
SILA	-.29	-.49	-.16	-.02	-.08	-.15	.22
EKSPLO	.17	.05	.52	.51	.64	.26	.65
SNAGA	-.23	-.54	-.20	-.05	-.21	-.23	.17
IZDRZL	.38	.12	.01	.30	.00	.56	.33
α	.43	.45	.45	.48	.31	.49	.59

3.3 Odnosi bazičnih motoričkih dimenzija i ocjena uspješnosti u odbojkaškoj igri

Odnos bazičnih motoričkih dimenzija i ocjena uspješnosti u igri također se iscrpljuje jednim parom kvazikanoničkih faktora, svednje visokog koeficijenta korelacije od .64, što se zbog gotovo jednodimenzionalnog prostora ocjena moglo i očekivati (rezultati su predočeni u tabelama 9 i 10).

Kvazikanonički faktor, izoliran u prostoru ocjena uspješnosti, visoke je pouzdanosti i gotovo u potpunosti iscrpljuje kovarijabilitet ocjena. Čak i ocjena ponašanja (PONASA) ima visoke projekcije na ovu dimenziju, koju homogeno definiraju sve ostale ocjene (TEHNIK, NAPAD, OBRANA, STVARA, ODGOVO, ANGAZI i OPCOCJ). To samo potvrđuje da je prostor registriranih ocjena kontaminiran jednodimenzionalnim specifično strukturiranim efektom.

Kvazikanonički faktor izoliran u prostoru bazičnih motoričkih dimenzija određen je pozitivnim projekcijama koordinacije (KOORDI), frekvencije pokreta (FREKVE), ritma (RITAM), preciznosti (PRECIZ) i eksplozivne snage (EKSPLO) i negativnim projekcijama snage (SNAGA) i sile (SILA). Činjenica da ovaj kvazikanonički faktor izuzetno slično kvazikanoničkom faktoru istog potprostora u analizi odnosa bazičnih motoričkih dimenzija i situaciono-motoričkih dimenzija potvrđuje, da je sistem ocjena, apriorno heterogeno definiran, u procesu ocjenjivanja (ili formiranja konačnog rezultata) sveden na opću ocjenu situaciono tehničke efikasnosti u odbojkaškoj igri.

Sličan odnos pokazuju i koeficijenti u vektorima kvazikanoničkih pondera i kvazikanoničkih krosfaktora (tabela 9 i 10).

Rezultati robustne regresijske analize relacija bazičnih motoričkih dimenzija i svake od ocjena uspjeha u igri predočeni su u tabelama 11, 12 i 13.

Multiple korelacije (pod SRA modelom) su značajne i pojednake visine (od .62 do .65) za sve ocjene situacione efikasnosti, osim za ocjenu ponašanja (PONASA), čija je multipla korelacija .54, a vjerojatnost pojavljivanja pripadajućeg F-testa .0159 veća je od granične vrijednosti .0045 (tabela 12).

Odnos koeficijenata u vektorima kroskorelacija prediktora i kriterija (tabela 11) regresijskih koeficijenata (tabela 12) i regresijskih faktora (tabela 13) identičan je odnosu koeficijenata u vektorima kvazikanoničkog krosfaktora, kvazikanoničkih koeficijenata i kvazikanoničkog faktora (tabela 10). To također potvrđuje činjenicu da je skup ocjena, apriorno heterogeno definiran, u procesu ocjenjivanja degenerirao na jednu jedinstvenu ocjenu tehnike, potpuno sukladno vrijednostima na kvazikanoničkom faktoru (tabela 9).

Tabela 9

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI (W_0), KVAZIKANONIČKI FAKTOR (F_0), KROSFaktor (C_0) I POUZDANOST KVAZIKANONIČKOG FAKTORA OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI (α_0)

	W_0	F_0	C_0
TEHNIK	.35	.98	.61
NAPAD	.34	.96	.60
OBRANA	.37	.98	.64
STVARA	.38	.99	.66
ODGOVO	.36	.98	.63
ANGAZI	.35	.95	.60
PONASA	.30	.85	.52
OPCOCJ	.38	.99	.66

$C = .64$
 $\alpha = .86$

Tabela 10

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI (W_M), KVAZIKANONIČKI FAKTOR (F_M), KROSFaktor (C_M) I POUZDANOST KVAZIKANONIČKOG FAKTORA PRIMARNIH MOTORIČKIH DIMENZIJA (α_M)

	W_M	F_M	C_M
KOORDI	.50	.72	.42
RITAM	.31	.41	.26
RAVNO	.03	.27	.03
FREKVE	.19	.46	.16
BRZPOK	-.01	.11	-.01
PRECIZ	.14	.43	.11
FLEKSI	.12	.29	.10
SILA	-.46	-.55	-.38
EKSPLO	.30	.17	.25
SNAGA	-.53	-.62	-.44
IZDRZL	-.06	-.03	-.05

$\alpha_M = .41$

Tabela 11

KROSKORELACIJE PRIMARNIH MOTORIČKIH DIMENZIJA I OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI

	TEHNIK	NAPAD	OBRANA	STVARA	ODGOVO	ANGAZI	PONASA	OPCOCJ
KOORDI	.43	.40	.43	.44	.40	.32	.32	.45
RITAM	.25	.25	.22	.27	.26	.22	.27	.26
RAVNO	.03	.01	.00	.04	.08	.03	-.03	.03
FREKVE	.11	.10	.13	.18	.17	.13	.24	.15
BRZPOK	-.02	.04	-.02	-.02	.00	.00	-.03	-.01
PRECIZ	.10	.17	.15	.16	.09	.04	.00	.15
FLEKSI	.14	.04	.10	.07	.10	.08	.11	.12
SILA	-.33	-.34	-.38	-.39	-.38	-.41	-.31	-.38
EKSPLO	.29	.33	.24	.23	.21	.19	.18	.27
SNAGA	-.39	-.38	-.45	-.45	-.46	-.49	-.33	-.43
IZDRZL	-.07	.00	-.08	-.04	-.09	-.09	-.03	-.05

Tabela 12

REGRESIJSKI KOEFICIJENTI, MULTIPLE KORELACIJE (RO),
F-TESTOVI REGRESIJSKIH KOEFICIJENATA (Ftest) I
NJIHOVA ZNAČAJNOST (Q)

	TEHNIK	NAPAD	OBRANA	STVARA	ODGOVO	ANGAZI	PONASA	OPCOJ
KOORDI	.53*	.50*	.52	.52	.48	.40	.47	.53*
RITAM	.31	.31	.27	.31	.31	.27	.38	.30
RAVNO	.04	.01	.00	.05	.10	.04	-.05	.04
FREKVE	.14	.13	.17	.21	.21	.17	.34	.18
BRZPOK	-.03	.05	-.02	-.02	.00	-.00	-.05	-.01
PRECIZ	.13	.21	.18	.18	.11	.06	-.00	.18
FLEKSI	.17	.05	.12	.08	.12	.10	.17	.14
SILA	-.41	-.43	-.46	-.45	-.46	-.51	-.44	-.44
EKSPLO	.37	.41	.29	.27	.25	.23	.25	.31
SNAGA	-.49	-.48	-.53*	-.52*	-.55*	-.62*	-.47*	-.50
IZDRZL	-.09	-.00	-.10	-.04	-.10	-.11	.04	-.06
RO	.62	.62	.64	.65	.63	.62	.54	.65
Ftest	11.12	9.61	12.37	12.81	13.46	16.51	6.13	12.99
Q	.0020	.0035	.0013	.0011	.0009	.0004	.0157	.0010

sa * su označeni regresijski koeficijenti sa najvećom vrijednosti F-testa po kojima je određena značajnost multiple korelacije

Tabela 13

STRUKTURA REGRESIJSKIH FAKTORA (F) I NJIHOVA
POUZDANOST (α)

	TEHNIK	NAPAD	OBRANA	STVARA	ODGOVO	ANGAZI	PONASA	OPCOJ
KOORDI	.74	.75	.71	.73	.69	.60	.72	.74
RITAM	.40	.40	.37	.41	.42	.37	.48	.40
RAVNO	.29	.28	.24	.28	.29	.19	.24	.20
FREKVE	.46	.47	.42	.48	.46	.36	.58	.47
BRZPOK	.10	.17	.08	.11	.11	.08	.13	.11
PRECIZ	.43	.47	.45	.46	.41	.34	.32	.45
FLEKSI	.35	.24	.29	.27	.31	.24	.33	.32
SILA	-.49	-.50	-.56	-.54	-.56	-.66	-.49	-.51
EKSPLO	.25	.28	.16	.18	.13	.05	.14	.19
SNAGA	-.58	-.55	-.65	-.61	-.64	-.73	-.57	-.59
IZDRZL	-.05	.03	-.07	-.00	-.06	-.12	.08	-.02
α	.40	.39	.41	.43	.43	.39	.40	.43

4. ZAKLJUČAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 52 studenata Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, sa najmanje dvogodišnjim tretmanom na studiju u toku kojeg su odslušali 75 sati nastave iz predmeta Odbojka, a izabranih prema kriterijima uspjeha u praktičnom dijelu ispita iz Odbojke ili članstvu u nekoj odbojkaškoj ekipi. Pod modelom maksimizacije kovarijanci uspostavljene su relacije jedanaest primarnih motoričkih sposobnosti (koordinacija, realizacija ritmičkih struktura, ravnoteža frek-

vencija pokreta, brzina pokreta, preciznost, fleksibilnost, sila, eksplozivna snaga, snaga i izdržljivost) sa dva skupa dimenzija situacione efikasnosti u odbojci. Prvi skup dimenzija situacione efikasnosti u odbojci čini sedam situaciono motoričkih faktora (preciznost odbijanja i dodavanja lopte prstima, preciznost odbijanja i dodavanje lopte podlakticama, preciznost serviranja, preciznost smećiranja, snaga odbijanja i udaraca po lopti, brzinske izdržljivost odbojkaša i brzina kretanja odbojkaša), a drugi skup mjera uspješnosti u igri čini osam varijabli (tehnika, napad, obrana, stvaralaštvo, odgovornost, angažiranost, ponašanje i opća ocjena uspješnosti) dobivenih procjenom kompetentnih ocjenjivača u toku odbojkaških utakmica.

Na ovom subuzorku nije zabilježen bitno različit odnos bazičnih motoričkih dimenzija od međusobnog odnosa dobivenog na osnovnom uzorku (Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš i Hofman, 1982), što djelomično ograničava ekstenziju rezultata na populaciju odbojkaša.

Dimenzije situaciono motoričkih faktora tvore homogen, relativno nezavisan skup mjera situacione efikasnosti. Ovaj se skup dimenzija može smatrati pogodnim kriterijskim sustavom za istraživanje prediktivne vrijednosti bazičnih motoričkih sposobnosti u odnosu na elemente odbojkaške igre.

Neočekivano visoke interkorelacije ocjena igre znatno suzuju prostor informacija, prikupljenih procedurom ocjenjivanja, na neku opću mjeru efikasnosti u igri, zasnovanu na tehničkom nivou igrača.

Bazičnim motoričkim dimenzijama je moguće objasniti znatan dio varijance situaciono-motoričkih faktora odbojke. Specifičnosti pojedinih situaciono-motoričkih faktora u prostoru primarnih motoričkih faktora se razlikuju a strukturirane su u skladu hipotezama o relevantnosti pojedinih motoričkih dimenzija.

Iako je, nažalost, prostor ocjena igre neočekivano jednodimenzionalan, bazične motoričke dimenzije objasnjavaju znatan dio njegove varijance.

Doprinos prognozi i jednog i drugog kriterijskog skupa, te gotovo svih pojedinačnih kriterija, zasniva se na sistematskom učešću slijedećih bazičnih motoričkih dimenzija: koordinacije, eksplozivne snage, preciznosti, frekvencije pokreta, ravnoteže, brzine pokreta, sile i snage. Ove su dimenzije vjerojatno odgovorne za situaciono-motoričku efikasnost odbojkaša.

U daljoj fazi istraživanja neophodna je redefinicija ocjena uspješnosti u igri, te razrada metoda za njihovo prikupljanje, što će omogućiti pokrivanje ovog, u osnovi višedimenzionalnog sustava odbojkaške uspješnosti.

5. LITERATURA

1. Blašković, M.: Prediktivna vrijednost baterije situacionih košarkaških testova. Kineziologija, 1, 9-11, 1971.
2. Elzner, B. i D. Metikoš: Odnosi između bazičnih motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometu. Kineziologija, 1983, 2.
3. Filin, V., A. Kasatkin i E. Maksimenko: Uzajamna veza fizičkih osobina, tehničke pripremljenosti i sportskog rezultata kod odbojkaša različitog uzrasta i kvalitete. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 2, 51-56 (1978).

4. Gabrijelić, M.: Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. Disertacija na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1977.
5. Gabrijelić, M. i suradnici: Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole. Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
6. Hošek, A.: Struktura koordinacije. Kineziologija, 1976, 6, 1—2, 151—192.
7. Hošek, A., E. Hofman i B. Jeričević: Utjecaj latentnih morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti definirane u okviru standardnog strukturalnog modela. Kineziologija, 1982. izv. br. 5, 109—115.
8. Jerković, S.: Utjecaj koordinacije na preciznost. Magistrski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1980.
9. Kelnerić, D.: Relacije između nekih motoričkih sposobnosti i efikasnosti bazičnih motoričkih informacija iz odbojke. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1982.
10. Kovačić, Z.: Igralne kvalitete slovenskih odbojkarjev in karakteristike klubov na osnovi skupnega kriterija ocenjevanja kompetentnih strokovnjakov. Diplomski rad na Visokoj šoli za telesno kulturo Univerze v Ljubljani. Ljubljana, 1973.
11. Metikoš, D., M. Gredelj i K. Momirović: Struktura motoričkih sposobnosti. Kineziologija, 1979, 9, 1—2, 25—50.
12. Metikoš, D., F. Prot, V. Horvat, B. Kuleš i E. Hofman: Bazične motoričke sposobnosti ispitanika natprosječnog motoričkog statusa. Kineziologija, 1982, izv. br. 5, 21—61.
13. Momirović, K., V. Dobrić i Ž. Karaman: Canonical covariance analysis. Proceedings of 50th International symposium »Computer at the University«, Cavtat, 1983, 463—474.
14. Strahonja, A.: The prognostic value of a complex of test in volleyball. FIVB — Bulletin officiel, 59, 23—29 (1972).
15. Strahonja, A.: Metode za prikupljanje informacija o igri odbojke: Kineziologija, 1972, 2, 1, 65—80.
16. Strahonja, A.: Utjecaj manifestnih i latentnih antropometrijskih varijabli na situacionu preciznost u odbojci. Kineziologija, 1978, 8, 1—2, 102—125.
17. Strahonja, A., V. Janković i V. Snajder: Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci. Kineziologija, 1982, izv. br. 5, 161—175.
18. Strahonja, A.: Relacije situaciono-motoričkih faktora i ocjena uspješnosti igranja odbojke. Kineziologija, 1983, 2.
19. Stalec, J. i K. Momirović: Some simple properties of very simple model for robust regression analysis. Proceedings of 5th International symposium »Computer at the University«, Cavtat, 1983, 453-462.
20. Šturm, J.: Relacije telesne snage i nekih morfoloških i motoričkih karakteristika. Disertacija na Fakultetu za fizičku vaspitanje Univerziteta u Beogradu. Beograd, 1975.
21. Tomašić, G.: Relacije između prikazanog znanja iz odbojke i nekih motoričkih sposobnosti na prijemnom ispitu. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1982.

Strahonja, A., Prot. F.

UDC: 796.012 : 796.325.015.8

THE RELATIONSHIP BETWEEN BASAL MOTORIC ABILITIES AND PERFORMANCE IN VOLLEYBALL

primary motoric abilities / performance / volleyball

The investigation was carried out on a group of 52 students of the Faculty of Physical Education in Zagreb with a minimum of two years of study, in the course of which they attended 75 hours of teaching in Volleyball. The criteria by which subjects were chosen were grades obtained in the practical volleyball examination or membership of a volleyball team. The model of covariance maximization was used to establish the relationships between eleven primary motoric abilities (coordination — KOORDI, realization of rhythmic structures — RITAM, balance — RAVNO, frequency of movements — FREKVE, speed of movements — BRZPOK, precision — PRECIZ, flexibility — FLEKSI, force — SILA, explosive power — EKSPLO, power — SNAGA and endurance — IZDRZL) and two sets of dimensions of situational efficacy in volleyball. The first set of dimensions of situational efficacy in volleyball comprised seven situational-motoric factors (precision of hitting and passing the ball with the fingers — PPR, precision of hitting and passing the ball with the forearm — PPD, precision of serving — PSR, precision of smashing — PSM, power with which the ball is hit — SOD, speed endurance of volleyball player — IZD and speed of movement of volleyball players — BKR), while the second set consisted of measures of performance in the game evaluated by competent observers who observed players in matches and awarded points for eight variables (technique — TEHNIK, attack — NAPAD, defence — OBRANA, creativity — STVARA, responsibility — ODGOVOR, commitment — ANGAŽI, behaviour — PONASA and overall performance — OPCOCJ).

This subsample of subjects did not show a different interrelationship of basic motoric dimensions from that obtained for the basic sample (Metikoš, Prot, Horvat, Kuleš and Hofman, 1982) which partially limits the extension of these results to the population of volleyball players.

The dimensions of the situational-motoric factors form homogenous, relatively independent set of measures of situational efficacy. This set of dimensions can be considered to be a suitable criterial system for the investigation of the predictive value of basic motoric abilities in relation to elements of the game of volleyball.

The unexpectedly high intercorrelation of evaluations of performance narrows considerably the space of information obtained by the evaluation procedure down to some general measure of efficacy in the game, based on the technical level of the players.

The basic motoric dimensions can explain a considerable part of the variance of situational-motoric factors for volleyball. The specifications of individual situational-motoric factors differ in the space of primary motoric factors and they are structured in accordance with hypotheses on the relevance of individual motoric dimensions.

Although, unfortunately, the space of evaluations of play was unexpectedly unidimensional, the basic motoric dimensions do explain a considerable part of its variance.

The contribution to the prognosis of both criterial sets, and of almost all individual criteria, is based on the systematic participation of the following basic motoric dimensions: coordination, explosive power, precision, frequency of movements, balance, speed of movements, force and power. These dimensions are probably responsible for the situational-motoric efficiency of volleyball players.

In the subsequent phase of the investigation it will be necessary to redefine evaluations of play and to develop methods with which to obtain them in order to cover what is, in effect, a multidimensional system.

Андрия Страхоња, Франье Прот

UDC: 796.012 : 796.325.015.8

ОТНОШЕНИЯ БАЗИСНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ И УСПЕШНОСТИ В ВОЛЕЙБОЛЕ

Исследование проведено в выборке, состоящей из 52 студентов Факультета физической культуры в Загребе, которые в течение, по крайней мере, двухлетней учебы на факультете прослушали 75 уроков по волейболу. Студенты, которые приняли участие в исследовании в качестве испытуемых хорошо сдали практическую часть экзамена по волейболу или они были членами волейбольных команд.

Под моделью максимализации коварианцы установлены взаимоотношения одиннадцати первоначальных двигательных способностей (координации, выполнения ритмических структур, равновесия, частоты движения, скорости движения, точности, гибкости, силы, взрывной мощности, мощности, выносливости) и двух групп факторов ситуативной эффективности в волейболе.

Первую группу ситуативной эффективности в волейболе представляет семь ситуативно-двигательных факторов (точность отбивания и передачи мяча пальцами, точность отбивания и передачи мяча предплечьем, точность подачи, точность нападающего удара, сила отбивания и удара по мячу, скоростная выносливость волейболистов, скорость движения волейболистов), а другую группу измерений успешности в волейболе представляет восемь переменных (техника, нападение, оборона, творчество, ответственность, участие, поведение и общая оценка успешности), полученных на основе оценок специалистов-оценщиков в течение волейбольных соревнований.

В этой подвыборке не отмечено существенной разницы взаимоотношений базисных двигательных факторов от взаимоотношений, полученных в основной выборке (Метикош, Прот, Хорват, Кулеш, Хофман, 1982 г.).

Измерения ситуативно-двигательных факторов представляют собой довольно гомогенную и независимую систему ситуативной эффективности. Эту систему можно считать подходящей оценочной системой в исследовании предсказательной достоверности базисных двигательных способностей характерных в волейболе.

Неожиданно высокие интеркорреляции оценок игры ограничивают пространство собранной информации на какую-то общую меру эффективности в игре, которая зависит от технического уровня игроков.

На основе базисных двигательных способностей можно объяснить значительную часть вариации ситуативно-двигательных факторов в волейболе. Отдельные ситуативно-двигательные факторы в пространстве первичных двигательных факторов ведут себя по разному в соответствии с поставленными гипотезами о значительности отдельных двигательных способностей.

Хотя, к сожалению, пространство оценок игры одномерно, базисные двигательные способности объясняют значительную часть его вариации.

Обе группы оценочных переменных и каждая отдельная переменная участвуют в прогнозе на основании следующих базисных двигательных способностей: координации, взрывной мощности, точности, частоты движения, равновесия, скорости движения, силы и мощности. От этих характеристик вероятно зависит ситуативно-двигательная эффективность волейболистов.

В будущих исследованиях этой проблемы необходимо по-новому определить оценки успешности в игре и разработать методы для их получения, что даст возможность лучшего описания комплексной системы успешности волейболистов.