

VLADIMIR JANKOVIĆ  
Zavod za kineziologiju sporta  
Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Originalni znanstveni članak  
UDC 796.325.05.091.4.092:167  
Primljeno 11.07.1988.

## LATENTNA STRUKTURA TEHNIČKO-TAKTIČKIH ELEMENATA U ODBOJCI

odbojka / sportska tehnika / sportska taktika / sportska uspješnost / analiza takmičenja

Glavne komponente matrice interkorelacija tehničko-taktičkih elemenata bile su interpretirane kao opća efikasnost u igri, efikasnost dizanja, efikasnost izvođenja elemenata u zadnjoj liniji i tok igre u kontranapadu. Rezultati analize latentne strukture tehničko-taktičkih elemenata u odbojci pokazali su da je skupina ortogonalnih dimenzija smisljeno opisala strukturu igre u odbojci.

### 1. UVOD

U tehničko-taktičkom smislu u današnjoj vrhunskoj odbojci postoje dva osnovna cilja: prvi cilj se sastoji u ovladavanju širokim opsegom tehnike, usmjerenosti na univerzalnost igrača, a drugi u maksimalnom iskorištavanju individualnih tehničkih osobitosti igrača užom specijalizacijom za pojedine akcije. Osim toga, sve se veći zahtjevi postavljaju na izvođenje svakog pojedinog tehničko-taktičkog elementa, točnije na povećanje proporcije izvođenja uspješnih elemenata u realnim utakmicama.

Model uspješnosti strukture odbojkaške igre karakteriziraju slijedeći elementi:

1. Servis ima za cilj otežati prijem protivničkoj momčadi tako da 45-50% servisa u jednoj utakmici neprecizno primi;

2. Prijem servisa ima za cilj precizno uputiti loptu dizaču kako bi dizač imao optimalne uvjete za organizaciju brzog i raznovrsnog napada. Optimalan pokazatelj takvog prijema je 75-80% slučajeva stabilnog i sigurnog prijema servisa po utakmici za dostizanje visoke kvalitete igre;

3. Dizanje kao jedna od najodgovornijih akcija za uspješnost igre odbojkaške momčadi ima za cilj izigravanje protivničkog grupnog bloka (kada je dizač u optimalnoj poziciji za dizanje, tj. kada je prijem lopte iznad glave dizača ili na 1 do 1,5 m udaljenosti od njega). Optimalni rezultati se kreću oko 40-50% uspješnog izigravanja grupnog bloka protivnika od ukupnog broja dizanja;

4. Smeč ima za cilj završavanje napada vlastite momčadi na takav način da protivnik ne može postaviti pravovremenu obranu niti na mreži niti u zadnjoj liniji terena. Kod vrhunskih napadača je takav uspješan način smeča prisutan u 50% i više slučajeva.

5. Blokiranje kao osnovno sredstvo obrane ima za cilj da zaustavi pravovremeno protivnički napad na slijedeće načine: održavajući (pasivni), kod kojeg bloker korisno

smečiranu loptu upućuje na vlastito polje i omogućuje vlastitoj momčadi brzi i raznovrsni kontranapad, a zahtjeva se 50% takvog od ukupnog broja blokiranja, te "pobjednički" (aktivni), kod kojeg bloker smečiranu loptu direktno upućuje na protivničku stranu terena tako da protivnik ne može takvu loptu obraniti, što bi se trebalo dogoditi u 15% slučajeva. Postoji i neuspješni blok kod kojeg se lopta od bloka odbije tako da vlastita momčad ne može ništa učiniti. Podatak da se očekuje samo 5% takvog blokiranja pokazuje da se razvoj današnje vrhunske odbojke kreće u dva pravca, ne samo u pravcu povećanja efikasnosti pojedinih elemenata, već i u pravcu smanjenja broja pogrešaka.

6. Prijem smeča, tj. igar u obrani, ima za cilj da sve lopte u napadu protivnika, koje su prošle pored vlastitog bloka ili su od njega odbijene, održi u igri, tj. da omogući vlastitoj momčadi optimalne uvjete za organizaciju uspješnog kontranapada. Optimalan pokazatelj uspješnosti igre u obrani je vrijednost od oko 55% tako izvedenih akcija obrane da lopta ostaje i dalje u igri.

Opisani model uspješnosti vrhunske odbojke, izvučen iz analize najkvalitetnijih takmičenja, sasvim sigurno pokazuje da je ova sportska igra izuzetno napredovala u tehničko-taktičkom smislu posljednjih godina. No, kako razvoj odbojke napreduje i dalje, izneseni model ne može se smatrati fiksnim i konačnim modelom tehničko-taktičke strukture igre, pa vrijedi samo za razdoblje u kojem je provedeno ovo istraživanje.

### 2. METODE RADA

#### 2.1. Uzorak utakmica

U ovom istraživanju prikupili su se podaci o utakmicama Finala Kupa Jugoslavije za odbojkaše, koje okupljaju najbolje odbojkaške momčadi u jednoj sezoni.

Momčadi za ovaj Kup biraju se po propozicijama Kup-sistema takmičenja Odbojkaškog saveza Jugoslavije.

Uzorak utakmica izvučen je na finalnom turnuru Kupa Jugoslavije koji je održan u Beogradu od 25. do 27.12.1981. godine, u kojem su sudjelovale Mladost-Monter iz Zagreba (pobjednik ovog turnira), Vojvodina iz Novog Sada, Partizan iz Beograda i Bosna iz Sarajeva.

## 2.2. Uzorak tehničko-taktičkih elemenata (uzorak varijabli)

U ovom radu autor je primijenio jedan od vrlo često primjenjivanih načina analize efikasnosti igre koji se koristio i na Svjetskom prvenstvu u odbojci, 1978. godine u Italiji. Ovaj je sistem ocjenjivanja, koliko je autoru poznato, prvi puta detaljno razradio i opisao Strahonja, 1972., a spominje se i ranije, 1970., u radu Stojanova i Gigova. Način ocjenjivanja, međutim, kompletno je preuzet iz rada Strahonje.

Ovaj sistem se sastoji od tri stupnja ocjenjivanja svakog od elemenata, tako da je svaki od elemenata vrednovan na ordinalnoj skali. Znakom (+) označava se u tom sistemu uspješna akcija, koja je donijela dirtno poen ili promjenu servisa, znakom (0) takva akcija koja nije donijela niti poen niti promjenu servisa, tj. akcija kod koje je lopta ostala u igri, a znakom (-) neuspješna akcija koja dovodi do gubitka poena ili promjene servisa. To znači da (+) označava najviši stupanj, (0) srednji, a (-) najniži stupanj ordinalne skale. Izuzetno se kod dizanja i obrane koristio i četvrti, najviši stupanj skale.

Dakle, cijeli je sistem registriranih tehničko-taktičkih elemenata izgledao ovako:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1) servis         | - uspješan (+)                                  |
| 2) servis         | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 3) servis         | - neuspješan (-)                                |
| 4) prijem servisa | - uspješan (+)                                  |
| 5) prijem servisa | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 6) prijem servisa | - neuspješan (-)                                |
| 7) dizanje lopte  | - izuzetno uspješno - u skoku (++)              |
| 8) dizanje lopte  | - uspješno (+)                                  |
| 9) dizanje lopte  | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 10) dizanje lopte | - neuspješno (-)                                |
| 11) smeč          | - uspješan (+)                                  |
| 12) smeč          | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 13) smeč          | - neuspješan (-)                                |
| 14) blok          | - uspješan (+)                                  |
| 15) blok          | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 16) blok          | - neuspješan (-)                                |
| 17) obrana polja  | - izuzetno uspješna (++)                        |
| 18) obrana polja  | - uspješna (+)                                  |
| 19) obrana polja  | - bez utjecaja na trenutnu situaciju u igri (0) |
| 20) obrana polja  | - neuspješna (-)                                |

Za svakog igrača svake od momčadi registrirana je svaka od ovih 20 varijabli na svakoj utakmici.

## 2.3. Način prikupljanja podataka

Prikupljanje podataka o efikasnosti igre momčadi na finalu Kupa Jugoslavije 1981. godine za odbojkaše obavila su dva visoko kvalificirana trenera odbojke koji su registrirali svaku akciju igrača putem magnetofona, što je omogućilo dovoljnu brzinu ocjenjivanja u odnosu na brzinu promjena situacija u igri.

## 2.4. Metode obrade rezultata

Analiza osnovnih podataka dobijenih registracijom jednog zatvorenog sistema odbojkaških utakmica trebala je odgovoriti na osnovno pitanje o dimenzionalnosti i o strukturi prostora igračkih elemenata u odbojci.

Taj problem ovaj rad pokušao je riješiti primjenom komponentne analize matrice interkorelacija elemenata. Nakon što su učinjene osnovne operacije standardizacije i normalizacije početnih podataka, određeni centralni i disperzivni parametri i izračunata matrica korelacija, zadržane su glavne komponente značajne po GK kriteriju.

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

Iz podataka o osnovnim deskriptivnim parametrima tehničko-taktičkih elemenata (tabela 1) vrlo je interesantno analizirati prosječnu frekvenciju pojedinog načina realizacije svakog od elemenata igre u svim utakmicama (XA). Uočljiva je razlika između tehničko-taktičkih elemenata kod kojih prevladaju pogreške u izvođenju (obrana, blok), te onih kod kojih prevladava uspješan način izvođenja (dizanje), i onih kod kojih prevladava osrednji način izvođenja (servis). Razlog ovakvog ponašanja varijabli obrane i bloka najvjerojatnije leži u činjenici da se ti elementi izvode prilikom obrane od dolazećih lopti daleko najveće brzine (20-30 m/sek), pa je mogućnost pogreške kod izvođenja tih elemenata igre znatno veća.

Prevladavajući uspješan način izvođenja dizanja može se s jedne strane objasniti olakšanim uvjetima (mala brzina dolazeće lopte i optimalna trajektorija leta lopte neposredno prije dizanja lopte) u kojima dizač izvodi tu akciju, a s druge strane načinom registracije tog elementa. Registrirala se, naime, samo preciznost dignute lopte, a ne i izigravanje grupnog protivničkog bloka, što je u posljednje vrijeme najvažnija karakteristika efikasnosti dizanja lopte za brzi i raznovrsni napad vlastite momčadi. Prevladavajući osrednji način izvođenja servisa na

registriranim utakmicama ukazuje na to da, zbog veće udaljenosti od protivničkog terena i manje brzine leta lopte (12-15 m/sek), igrači protivničke momčadi daleko lakše i brže reagiraju na takvu akciju napada. Također je i način registracije neutralnog servisa mogao utjecati na dobijene rezultate, jer se u ovom radu registrirao neutralni način izvođenja i kada je bio otežan prijem servisa protivnika i kada prijem nije bio otežan. U posljednje vrijeme se način serviranja s rezultatom otežanog prijema servisa protivnika registrira kao uspješna akcija, koja u oko 50% slučajeva rezultira i poenom vlastite momčadi. Na osnovu toga može se dati prijedlog da se u budućim analizama igre servis s otežanim prijemom registrira kao posebna varijabla.

Osim ovih rezultata u tabeli 1, vrlo je interesantno protumačiti ponašanje frekvencije pojedinih načina izvođenja elemenata u kojima se momčadi značajno razlikuju (kolona Q1). Objašnjenje najveće frekvencije, značajno veće od ostalih, pobjedničke momčadi ovog turnira u izvođenju neutralnog servisa i neutralne obrane treba tražiti možda i u relevantnim faktorima pobjede te momčadi (tabela 2). Odnosno, momčad pobjednika je vjerojatno u izvođenju neutralnog servisa imala u više slučajeva nego ostale momčadi otežavajući karakter prijema servisa, što joj je omogućilo i pravovremenu i efikasnu organizaciju grupnog bloka. Isto tako, neutralna obrana pobjednika imala je u više slučajeva pozitivni transfer na efikasnost nastavka igre u kontranapadu zbog vjerojatno kvalitetnije igre dizača (preciznost, taktičko mišljenje i periferni vid) i kvalitetnije i raznovrsnije igre napadača (skretanje pravca udarca, promjena ritma, blok-aut i sl).

U tabeli 3. navedeni su karakteristični korjenovi i proporcija objašnjene varijance matrice interkorelacija elemenata igre. Na temelju GK kriterija značajna su četiri karakteristična korjena i stoga su izolirane i četiri glavne komponente. Broj značajnih karakterističnih korjena na temelju PB kriterija iznosi sedam, što se činilo kao prevelik broj dimenzija strukture odbojkaške igre, pa je taj dio analize odbačen, iako glavne komponente po GK kriteriju ne iscrpljuju svu raspoloživu zajedničku varijancu elemenata odbojke.

Prva glavna komponenta, koja objašnjava 44% i druga glavna komponenta, koja objašnjava 26% od ukupne varijance iscrpljuju najveći dio varijabiliteta sistema tehničko-taktičkih elemenata, pa sigurno imaju i najveći značaj za objašnjenje strukture odbojkaške igre.

U tabeli 4. može se uočiti da najveće projekcije na prvu glavnu komponentu imaju svi elementi igre osim elemenata dizanja. Kako je s prvom glavnom komponentom povezan najveći broj elemenata igre izgleda da ona određuje latentnu dimenziju opće efikasnosti u igri. Visoke korelacije efikasnog, ali i neutralnog prijema servisa, smeča i obrane s ovom latentnom dimenzijom potvrđuju

mišljenje da je za uspjeh momčadi neophodno podjednako uspješno koristiti sve ove tehničko-taktičke elemente. Očito se radi o generalnoj dimenziji igre u odbojci (tzv. univerzalnosti), jer i neuspješno izvedeni elementi imaju na nju visoke projekcije.

Može se uočiti da je ova latentna dimenzija pod velikim utjecajem većine elemenata igre koji omogućuju postizanje poena (smeč, blok, servis), a nešto manje pod utjecajem elemenata igre koji su osnova za postizanje promjena servisa (prijem servisa) ili elemenata koji omogućuju ili promjenu ili postizanje poena (obrana), ali su u igri rjeđi. Osim toga, izgleda da su se elementi igre u ovoj latentnoj dimenziji poredali prema učestalosti, od onih koji se najčešće pojavljuju u igri do onih najrjeđih. To odgovara rezultatima Kleševa, 1983, koji je utvrdio da se u utakmici od pet setova u prosjeku smeč javlja 35 puta, blok 30 puta, servis i prijem servisa 25 puta, i obrana 20 puta, za svakog igrača posebno.

Visoke projekcije varijabli dizanja gotovo jedine određuju drugu glavnu komponentu, koja se zbog toga može imenovati latentnom dimenzijom dizanja. Većinom manje i negativne veze prijema servisa s ovom glavnom komponentom pokazuju da za uspješnost igre jedne vrhunske momčadi osim univerzalnosti kvalitete igre smečera koja je prikazana u prvoj latentnoj dimenziji neophodna je visoka kvaliteta organizacije igre tj. dizanja sa akcentom na preciznost, taktičko mišljenje i periferni vid igrača koji izvodi ovaj najrelevantniji element igre za uspjeh vrhunske odbojkaške momčadi.

Ove prve dvije jasno definirane glavne komponente po svemu određuju strukture igre koja značajno utiče na uspješnost cjelokupne igre jedne vrhunske odbojkaške momčadi.

Zbog relativno niske relativno varijance (6%) strukturu treće glavne komponente se dosta teško može odrediti. Na pozitivnom polu treće latentne dimenzije očito su najviše istaknuti elementi igre koji se izvode u zadnjoj liniji odbojkaškog igrališta, no istaknuto je zapravo njihovo neuspješno izvođenje. Veći dio tih elemenata predstavlja reakciju na akciju protivnika i logički da su rjeđe uspješno izvedeni, a naročito na uzorku jugoslavenske odbojkaške populacije u kojoj se još nedovoljno posvećuje pažnja smanjenju grešaka u igri u zadnjoj liniji. Primjer koliko je neophodno u procesu treninga usavršiti igru u zadnjoj liniji (smanjeni broj igrača u prijemu servisa s visokom pokretljivošću, raznovrsna igra u obrani s velikim brojem prizemljenja i raznovrsno serviranje), predstavlja igra reprezentacije SAD, odbojkaškog svjetskog prvaka 1986. čiji su igrači baš tom uspješnom igrom u zadnjoj liniji osvojili prvenstvo svijeta.

Prema svemu ovome treću latentnu dimenziju najbolje je definirati obzirom na njezin pozitivni pol, jer su projekcije na negativnom polu znatno slabije, kao efikasnost izvođenja elemenata u zadnjoj liniji.

Stvarna egzistencija četvrte glavne komponente prilično je neizvjesna, ne samo zbog njezine najniže relativne varijance (5%), već i zbog njezine strukture. Karakteristično je za ovu latentnu dimenziju da je zastupaju različite varijable igre kao što su uspješni servis i uspješna obrana (u prizemljenju) sa značajnim pozitivnim vezama i neuspješni smeč s negativnom vezom. U toku igre u kojoj dominira uspješnost u izvođenju servisa, to automatski otvara mogućnost efikasne obrane u raznovrsnim prizemljenjima, koja opet stvara preduvjete za kakvu takvu organizaciju kontranapada, a time i mogućnost postizanja poena. Time se i može objasniti i negativna veza neefikasnog smeča; u situacijama efikasnog serviranja i uspješne obrane daleko je manja mogućnost pogrešnog smečiranja kao završnog poteza igre u kontranapadu. Ne treba zanemariti niti osrednju vezu tzv. "održavajućeg" bloka (neutralno izvođenje) s

ovom latentnom dimenzijom, što potvrđuje današnje isticanje sve većeg utjecaja "održavajućeg" bloka protiv dominirajućeg brzog napada i sve većih mogućnosti koje se nakon takvog blokiranja otvaraju za brzi i uspješni kontranapad (prema Kleševu, 1984, koeficijent uspješnosti takvog blokiranja na utakmicama u SSSR-u vrijedi čak 2/3 poena). Sve navedeno može usmjeriti definiranje ove latentne dimenzije u smislu latentne dimenzije toka igre u kontranapadu.

U strukturi odbojkaške igre je sasvim izvjesno postojanje ove latentne dimenzije, koja integrira različite tehničko-taktičke elemente igre, sa sličnim ciljem postizanja poena. Osim toga, visoka frekvencija kontranapada u igri (14-17 puta u jednom setu, prema podacima Željaskova, 1981), isto tako njegova visoka efikasnost (5-6 poena u jednom setu) ukazuje na značajnost ove latentne dimenzije u prostoru igre u odbojci.

Tabela 1. OSNOVNI DESKRIPTIVNI PARAMETRI TEHNIČKO-TAKTIČKIH ELEMENATA I ZNAČAJNOST RAZLIKA U IZVOĐENJU ELEMENATA IZMEĐU MOMČADI (Q1) I ULOGA U MOMČADI (Q2)

	XA	SIG	MIN	MAX	MAX D	Q1	Q2
SERV +	1.49	11.08	.00	4.55	.07	.33	.15
SERV 0	7.72	3.66	.67	13.10	.10	.05*	.25
SERV -	.89	.68	.00	3.42	.12	.91	.19
PRIJ +	6.01	5.12	.00	18.95	.08	.71	.00*
PRIJ 0	2.83	2.17	.00	8.00	.04	.060	.00*
PRIJ -	1.45	1.11	.00	4.58	.06	.87	.00*
DIZ ++	1.49	4.22	.00	22.67	.26	.70	.00*
DIZ +	7.26	14.27	.00	61.50	.33	.98	.00*
DIZ 0	2.61	4.22	.00	16.48	.30	.91	.00*
DIZ -	.36	.80	.00	3.17	.38	.80	.00*
SMEČ +	5.97	3.75	.00	14.75	.08	.28	.03*
SMEČ 0	3.66	2.34	.00	8.62	.06	.18	.15
SMEČ -	2.16	1.12	.00	4.92	.03	.86	.09
BLOK +	2.78	1.44	.00	5.42	.13	.61	.06
BLOK 0	6.14	3.59	.00	14.90	.04	.17	.14
BLOK -	8.74	4.48	.33	19.90	.04	.23	.25
OBRA ++	.63	.60	.00	2.35	.10	.07	.77
OBRA +	2.60	1.67	.00	6.18	.07	.20	.51
OBRA 0	.92	.73	.00	3.42	.10	.05*	.93
OBRA -	4.94	2.32	.33	9.00	.12	.18	.78

TEST = .2755

XA = aritmetička sredina

SIG = standardna devijacija

MIN = minimalni rezultat

MAX = maksimalni rezultat

MAX D = maksimalna dobijena razlika između opaženih i teoretskih frekvencija

TEST = maksimalna dopuštena razlika između opaženih i teoretskih frekvencija

TABELA 2. OSNOVNI DESKRIPTIVNI PARAMETRI TEHNIČKO-TAKTIČKIH ELEMENATA U KOJIMA SE MOMČADI ZNAČAJNO RAZLIKUJU

## NEUTRALNI SERVIS (SERV 0)

GRUPA	NUM	XA	SIG	DX
B	9	6.23	3.07	2.00
M	7	10.38	2.93	2.17
P	8	8.96	3.77	2.61
V	11	6.34	3.12	1.84

## NEUTRALNA OBRANA (OBRA 0)

GRUPA	NUM	XA	SIG	DX
B	9	1.18	1.02	.67
M	7	1.06	.44	.33
P	8	1.19	.60	.42
V	11	.41	.31	.18

TABELA 3. KARAKTERISTIČNI KORJENI (LAMBDA), PROPORCIJA OBJAŠNJENE VARIJANCE (p) I KUMULATIVNA PROPORCIJA OBJAŠNJENE VARIJANCE (pCUM) MATRICE INTERKORELACIJA TEHNIČKO-TAKTIČKIH ELEMENATA

	LAMBDA	p	pCUM
1	8.80455	.44023	.44023
2	5.13226	.25661	.69684
3	1.25429	.06271	.75956
4	1.01943	.05097	.81053*
5	.81472	.04074	.85126
6	.77124	.03856	.88982
7	.70189	.02509	.91492**
8	.34908	.01745	.93237
9	.30944	.01547	.94784
10	.23053	.01153	.95937
11	.19418	.00971	.96908
12	.19318	.00966	.97874
13	.09942	.00497	.98371
14	.08179	.00409	.98780
15	.07089	.00354	.99134
16	.05591	.00280	.99414
17	.04964	.00248	.99662
18	.03923	.00196	.99858
19	.01808	.00090	.99949
20	.01026	.00051	1.00000

\*Posljednji značajni karakteristični korijen po GK kriteriju

\*\*Posljednji značajni karakteristični korijen po PB kriteriju

TABELA 4. GLAVNE KOMPONENTE (H) I KOMUNALITETI (h<sup>2</sup>) TEHNIČKO-TAKTIČKIH ELEMENATA

	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	h <sup>2</sup> <sub>GK</sub>	h <sup>2</sup> <sub>PB</sub>
SERV +	.75	.26	-.22	.39	.83	.88
SERV 0	.80	.40	-.17	.01	.83	.89
SERV -	.40	.49	.30	-.09	.50	.97
PRIJ +	.67	-.49	.18	-.01	.72	.91
PRIJ 0	.72	-.55	.23	.01	.86	.89
PRIJ -	.55	-.56	.43	.07	.81	.84
DIZA ++	-.01	.88	.15	.17	.83	.88
DIZA +	-.01	.93	.03	-.22	.92	.95
DIZA 0	.01	.97	.09	-.11	.96	.97
DIZA -	-.01	.91	.24	-.12	.90	.92
SMEČ +	.86	-.25	-.28	-.13	.90	.91
SMEČ 0	.82	-.19	-.32	-.21	.85	.89
SMEČ -	.74	-.06	-.20	-.43	.78	.85
BLOK +	.84	.16	.07	.10	.75	.79
BLOK 0	.87	.13	-.05	.16	.80	.84
BLOK -	.92	.08	.11	.07	.87	.91
OBRA ++	.64	.24	.05	.60	.82	.83
OBRA +	.53	.38	-.46	-.09	.65	.97
OBRA 0	.65	-.06	.53	-.28	.78	.86
OBRA -	.88	.14	.08	-.15	.83	.84

#### 4. ZAKLJUČAK

Na uzorku četiri najbolje jugoslavenske odbojkaške momčadi koje su učestvovala na finalnom turniru Kupa Jugoslavije (1981) izvršena je registracija osnovnih podataka jednog zatvorenog sistema odbojkaških utakmica sa ciljem da se provjeri dimenzionalnost i struktura elemenata igre u odbojci. Ovaj postupak vršen je sistemom ocjenjivanja uspješnosti svakog od elemenata igre na skali od 3 ili 4 stupnja. Primijenjena je metoda komponentne analize matrice interkorelacija elemenata. Na taj način dobijene su četiri glavne komponente značajne po GK kriteriju, koje smisljeno opisuju strukturu odbojkaške igre.

Prva glavna komponenta, interpretirana kao opća efikasnost u igri, i druga glavna komponenta, interpretirana kao efikasnost dizanja, objašnjavaju najveći dio varijabiliteta elemenata igre od uspješnosti kojih uglavnom i zavisi uspjeh igre u cjelini.

Međutim, treća glavna komponenta objašnjena kao efikasno izvođenje elemenata igre u zadnjoj liniji i četvrta glavna komponenta objašnjena kao tok igre u kontranapadu, iako slabije definirane i interpretabilne (vjerojatno zbog nedostatka u tehnici igre u zadnjoj liniji i u toku igre kontranapada jugoslavenskih momčadi) odgovaraju tendencijama razvoja odbojkaške igre u svijetu, a samim time i potvrđuju svoje postojanje u strukturi odbojkaške igre.

#### 5. LITERATURA

1. Beaev, A.: Skoli važen kontroli. Fiskultura i sport, 1982, 5, 12.
2. Čornij, E. Z., V. A. Platonov i H. H. Sjonin: Kvantitativna ocena efikasnosti akcija u odbojci metodama matema-

tičke statistike. Odbojka, izbor radova iz strane literature, Beograd, 1978, 2, 66-73.

3. Ejem, M., J. Jinoch, J. Vojik: Some selected experiences from the construction of complex system of statistical game analysis in volleyball. Eurovolley, 3 (1983), 2, 24-32.
4. Gabrijelić, M.: Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša u nekim momčadskim sportskim igrama u motoričkom kognitivnom i konativnom prostoru. Disertacija na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1977.
5. Gaj, P.: Objektivna metoda ocjenjivanja efikasnosti tehničkih elemenata u odbojci. Izbor radova iz strane literature "Odbojka", Beograd, 1981, 3, 112-116.
6. Strahonja, A.: Metode prikupljanja informacija o igri odbojke. Kineziologija, 2, (1972), 1, 75-79.
7. Strahonja, A., V. Janković i V. Šnajder: Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u odbojci. Kineziologija, (1982), izv.br.5, 161-175.
8. Strahonja, A.: Relacije između situaciono-motoričkih faktora i uspješnosti u odbojci. Kineziologija, 15 (1983) 2, 93-103.
9. Strahonja, A., B. Matković: Povezanosti između antropometrijskih dimenzija i efikasnosti u odbojci. Kineziologija, 15, (1983), 2, 103-113.
10. Strahonja, A., F. Prot: Odnosi bazičnih motoričkih sposobnosti i uspješnosti u odbojci. Kineziologija, 15, (1983), 2, 113-123.
11. Štalec, J., K. Momirović: Ukupna količina valjane varijance kao osnov kriterija za određivanje broja značajnih glavnih komponenata. Kineziologija, 1 (1971), 1, 77-83.
12. Žečev, Ž.: Mjerenje uspeha. Izbor iz strane literature, Odbojka, 3, 33-41.

Janković, Vladimir.

#### THE LATENT STRUCTURE OF TECHNICAL AND TACTIC ELEMENTS IN VOLLEYBALL

Kineziologija, Zagreb 20 (1988), 1, s.57-63, 5 Abb., 12 Lit.

Volleyball / Sports technique / Sports tactics / Sports success /

The sample for this study involved four best Yugoslav volleyball teams that had taken part in the tournament of the Yugoslav Cup (1981). The registration of basic data of a closed system of volleyball matches was taken with the aim to check the dimensionality and structure of elements in the game of volleyball. The procedure was done with the help of a system of assessments for each element of the game on the scale of 3 or 4. The method of component analysis of the intercorrelation matrix of elements was applied. In this way four major components were obtained, significant according to the GK criterion, that sensibly describe the structure of a volleyball game.

The first major component, interpreted as general efficiency and the second major component, interpreted as lifting efficiency explain the greatest part of variability of elements that directly have an effect on the success of the game as whole.

However, the third major component, explained as efficient performance of elements in the rear line and the fourth major component explained as progress of the game in counter-attack, although more poorly defined and interpretable (probably due to poorer technics in the rear and during the counter - attack of Yugoslav teams) correspond with development tendencies in world volleyball and therefore confirm their existence in the structure of volleyball.

Владимир Янкович  
Институт кинезиологии спорта  
Факультет физической культуры  
Загребского университета

## ЛАТЕНТНАЯ СТРУКТУРА ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛЕЙБОЛЕ

В выборке, состоящей из четырех лучших югославских волейбольных команд, которые участвовали на финальном турнире на Кубок Югославии (1981 г.), проведен анализ такой закрытой системы встреч, с целью определения факторов и структуры элементов игры в волейбол. Каждый из элементов игры оценивался на трехбалльной или четырехбалльной шкалах. Применен метод компонентного анализа матрицы интеркорреляции элементов. Таким образом, получены четыре главных компонента, достоверных по ГК критерию, которые верно описывают структуру волейбольной игры.

Первый главный компонент, интерпретированный как общая эффективность в игре, и второй главный компонент, интерпретированный как эффективность подачи, объясняют самое большое количество вариации элементов, от которых в самой большой степени зависит эффективность в игре вообще.

Но третий главный компонент, который интерпретирован как выполнение элементов игры на задней линии и четвертый главный компонент, который интерпретирован как контратака, хотя не так четко определены и интерпретируются с трудом (вероятно потому что эти элементы игры недостаточно развиты в игре югославских команд), все-таки отражают направления современного развития волейбола в мире и, таким образом, подтверждают свое существование в структуре волейбола.

