



## STRUKTURNA ANALIZA TEHNIČKO-TAKTIČKIH SADRŽAJA STOLNOTENISKE IGRE

### STRUCTURAL ANALYSIS OF TECHNICAL-TACTICAL ACTIVITIES IN TABLE TENNIS

Goran Munivrana

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split, Hrvatska

#### SAŽETAK

S ciljem utvrđivanja hijerarhijske strukture tehničko-taktičkih aktivnosti u stolnom tenisu odabrano je 110 tehničko-taktičkih elemenata koji najbolje predstavljaju cjelokupnu skupinu motoričkih znanja i vještina korištenih u stolnom tenisu, te formiran novi mjerni instrument (upitnik) koji za prikupljanje podataka koristi stručno, ekspertno znanje vrhunskih svjetskih trenera stolnog tenisa.. Eksperti su procjenjivali važnost i ulogu tehničko-taktičkih elemenata stolnoteniske igre, a rezultati su pokazali da se ukupna struktura tehničko-taktičkih aktivnosti koje čine tehniku stolnog tenisa može podijeliti u tri osnovne skupine; skupinu tehničko-taktičkih elemenata (A) koji se koriste u fazi pripreme vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada; skupinu tehničko-taktičkih elemenata (B) koji se koriste u fazi napada i protunapada; i skupinu tehničko-taktičkih elemenata (C) koji se koriste u fazi obrane. Unutar svake od navedenih skupina identificirane su podskupine s još homogenijim međusobnim svojstvima koje omogućuju još preciznije utvrđivanje uloge i hijerarhijske važnosti svake pojedine grupe/podgrupe tehničko-taktičkih elemenata u različitim segmentima stolnoteniske igre.

*Ključne riječi: stolni tenis, tehničko-taktički elementi, ekspertna analiza*

#### SUMMARY

For the purpose of determining the hierarchical structure of technical-tactical activities in table tennis 110 technical-tactical elements, best representing the entire group of technical-tactical skills used in table tennis, were selected and a new measuring instrument (a questionnaire) was formulated that takes advantage of the expert knowledge of top, world class table tennis coaches. As the experts evaluated the importance and role of technical-tactical elements in table tennis the results have showed that the overall structure of the technical-tactical activities forming the table tennis technique can be divided into three basic groups; a group of technical-tactical elements (A) used in *the phase of preparing one's own and disabling the opponent's attack*; a group of technical-tactical elements (B) used in *the phase of attack and counterattack*; and a group of technical-tactical elements (C) used in *the phase of defense*. Within the each of the basic groups, subgroups with even more homogeneous mutual characteristics have been identified, what enable even more precise determination of the role and hierarchical importance of each individual group/subgroup of technical-tactical elements in different segments of the table tennis game.

*Key words: table tennis, technical-tactical activities, expert analysis*

## UVOD

Stolni tenis, gledano s aspekta strukturne složenosti sporta, smatra se jednom od najzahtjevnijih sportskih igara. To je tehnički i taktički izuzetno zahtjevan sport, jer od igrača zahtijeva širok raspon tehnički različitih udaraca koji, između ostalog, ovise o materijalu (vrsti gume) s kojim je udarac izveden i vrsti udarca koji je izveo protivnik. Stoga studije tehničko-taktičkih aktivnosti igrača zauzimaju ključnu ulogu u strukturnoj analizi stolnoteniske igre.

Za razliku od momčadskih sportskih igara, gdje postoji relativno velik broj istraživanja u kojima se utvrđuje i analizira uloga različitih tehničko-taktičkih struktura, faza i elemenata igre, broj studija koje se tiču reketnih sportova, uključivo sa stolnim tenisom mnogo je manji (1,3,14,15,20,30). U prethodno provedenim istraživanjima strukturnih karakteristika stolnoteniske igre, utvrđivane su tehničko-taktičke aktivnosti tijekom natjecanja (16,21,23,35), analizirane su različite vrste tehničko-taktičkih aktivnosti igrača u mečevima (2,3,4,6,7,8,22,25,26,34), te je analizirana uloga određenih tehničko-taktičkih elemenata i obilježja pojedinih igračkih stilova (5,24,32,33). Podaci su prvenstveno prikupljeni video analizom stolnoteniskih mečeva.

Za razliku od svih gore spomenutih istraživanja koja su analizirala i utvrđivala ulogu samo ograničenog broja tehničko-taktičkih sadržaja ili aktivnosti u igri, cilj ovog istraživanja bio je utvrditi hijerarhijsku strukturu sveukupne skupine tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste u stolnom tenisu.

Kada se želi uspostaviti i znanstveno analizirati hijerarhijska struktura cjelokupne skupine tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste u stolnom tenisu, jedno od glavnih pitanja koje se nameće je odabir najprikladnije metode prikupljanja podataka. Glavni "problem" u prikupljanju podataka u stolnoteniskoj igri, kao i svim ostalim sportskim igrama, je u tome što se u njima uvijek suprotstavljaju dva protivnika (ili ekipe), pa relevantnost podataka dobivenih na utakmicama/mečevima izravno ovise o kvaliteti samog protivnika (12). Iz tog razloga vrlo je teško samo na osnovi video analize stolnoteniskih mečeva dobiti objektivnu sliku stvarne vrijednosti svih tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste/mogu koristiti u stolnoteniskoj igri (čak i ako se promatra velik uzorak mečeva), jer dobiveni podaci predstavljaju samo djelomičnu ili relativnu vrijednost pojedinih tehničkih i taktičkih akcija u promatranim utakmicama.

Budući da pojedinačna utakmica generira samo ograničenu količinu informacija, kako bi se utvrdila ukupna skupina i pouzdanije procijenila važnost i uloga svakog pojedinog tehničko-taktičkog elementa, trebalo bi statistički analizirati ogroman uzorak mečeva, poen po poen i zabilježiti svaku izvedenu tehniku. Pritom bi trebalo osigurati da se međusobno susreću igrači koji igraju s različitim stilovima igre i igraju s različitim materijalima (gumama) kako bi se omogućilo da se sve stolnoteniske tehnike pojave u uzorku kako bi bile adekvatno

vrednovane. Očito je da bi takav pristup predstavljao ogroman organizacijski problem svakom istraživaču pri prikupljanju podataka, u smislu utroška goleme količine vremena i sredstava, a uz neizvjesnost potpunog pokrivanja cjelokupne skupine tehničko-taktičkih znanja koji se mogu javiti u stolnoteniskoj igri.

Imajući u vidu ciljeve i opseg ovog istraživanja, autori su izabrali novi pristup rješavanju gore spomenutog problema prikupljanja podataka, koji koristi stručno znanje vrhunskih stolnoteniskih trenera kako bi se utvrdila ukupna struktura tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste u stolnom tenisu.

U tu svrhu konstruiran je mjerni instrument (upitnik) s ciljem prikupljanja velikog empirijskog stručnog znanja, koje su eksperti stekli kroz desetljeća bavljenja sportom na najvišoj razini, a koje bi trebalo omogućiti prikupljanje najveće količine informacija potrebnih za ostvarivanje ciljeva ovog istraživanja.

## METODE

### Uzorak entiteta

Uzorak entiteta sastoji se od tehničko-taktičkih elemenata stolnoteniske igre koji su odabrani na temelju podataka iz stručne literature vezanih uz sistematizaciju, odnosno podjelu tehničko-taktičkih elemenata (9,11,12,17,28,29), te kroz s intervju sa stolnoteniskim ekspertima/stručnjacima.

U stolnom tenisu svi udarci (osim servisa) izvode se na lopticu koja dolazi od strane protivnika. Stoga je sistematizacija tehničko-taktičkih elemenata ovisila o tome na koju vrstu loptice se izvodi određeni udarac. Loptice upućene od strane protivnika razlikuju se u brzini, rotaciji, putanji leta i lokaciji na površini stola na koji ista padne, što od igrača zahtijeva da koristi različite tehničke varijante istog osnovnog udarca. Kao rezultat toga, unatoč pripadnosti istoj osnovnoj tehnici, ovisno o vrsti loptice na koju se izvode, pojedini udarci predstavljaju zasebne tehnike, jer postoje značajne razlike među njima kako u samoj tehnici izvedbe, tako i u traženim taktičkim učincima. Na temelju tih kriterija odabrano je 110 tehničko-taktičkih elemenata (navedenih u dodatku) koji najbolje predstavljaju cjelokupnu skupinu motoričkih znanja koja se koriste u stolnom tenisu, s ciljem da se pokriju sve moguće tehničke i taktičke primjene svake od osnovnih tehnika.

### Uzorak varijabli

Uzorak varijabli uključuje 21 varijablu podijeljenih u šest osnovnih skupina iz kojih su izvedene, a svaka predstavlja pojedinačni segment stolnoteniske igre (1. Osnovni sistemi igre; 2. Zone igranja (prostori i površine) na i oko stola; 3. Faze odvijanja igre; 4. Stilovi držanja reketa; 5. Materijali koji se koriste u igri i 6. Osnovna taktička sredstva). Odabrane varijable nastoje opisati osnovne

karakteristike (atribute) stolnoteniske igre pomoću kojih je moguće značajno razlikovati tehničko-taktičke elemente.

#### 1. Osnovni sistemi igre

- Napad u zoni stola (NAPZNS) - napadački sustav igre koji se uglavnom odlikuje kratkim i brzim napadačkim tehnikama koje se izvode iz zone uz sam stol (do najviše 1 m od stola).
- Napad s polu-distance (NAPPLD) - napadački sustav igre koji karakteriziraju snažni napadački udarci s obje strane reketa izvedeni iz zone polu-distance (1-2 m od stola).
- Obrana (OBRANA) - obrambeni sustav igre koji karakterizira kombinacija obrambenih tehnika izvedenih na većim udaljenostima (više od 2 m od stola) te napadačkih i protunapadačkih tehnika.

Varijable ove skupine obuhvaćaju tri osnovna sistema igre koji najbolje kombiniraju različite koncepte igre koji se koriste u modernom stolnom tenisu. Iako u stručnoj literaturi (12,17,28) postoje različite sistematizacije i klasifikacije sustava igre, u svrhu ove studije takve su podjele objedinjene u tri osnovna koncepta (unutar kojih postoje različite varijacije) za koje su se svi stručnjaci složili da postoje u modernom stolnom tenisu (u različitim omjerima u muškom i ženskom stolnom tenisu). Svrha ove skupine varijabli je utvrditi važnost pojedinog tehničko-taktičkog elementa za određeni sustav igre.

#### 2. Prostori i površine (na i oko stola) u kojim se igra odvija

*Zone igranja izvan stola:*

- Zona „A“ izvan stola (ZONVS «A») - zona uz stol, do maksimalne udaljenosti od stola od 1 m.
- Zona „B“ izvan stola (ZONVS «B») - zona polu-distance u kojoj se udarci izvode s udaljenosti od oko 1–2 m od stola.
- Zona „C“ izvan stola (ZONVS «C») - zona udaljenosti u kojoj se udarci izvode s udaljenostima većim od 2 m od stola.

#### *Zone igranja iznad stola (po dužini stola):*

- Zona mreže (ZONMRŽ) - Zona iz koje se svi udarci igraju iznad površine stola, na protivničke loptice čiji je prvi odskok toliko blizu mreže da bi u slučaju puštanja loptice i njen drugi odskok pao na stol.
- Zona sredine (ZONSRE) – Zona iz koje se udarci izvode iznad površine stola, ali blizu samog ruba stola, na protivničke loptice čiji prvi odskok pada oko sredine stola, a drugi odskok bi u slučaju neodigravanja loptice padao oko ruba stola.
- Zona osnovne crte (ZONOSC) - Zona iz koje se svi udarci igraju izvan površine stola, tj. na protivničke loptice čiji je prvi odskok blizu ruba stola, dok se kontakt između igračevog reketa i loptice uvijek događa izvan površine stola.

Varijable ove skupine pokrivaju šest zona odvijanja igre, podijeljenih u odnosu na pozicije u kojima se određene tehnike koriste u odnosu na površinu stola. Ova podjela

izveden je kako na osnovi informacija dostupnih u stručnoj literaturi (12,17,28), tako i intervju sa stručnjacima. Cilj ove skupine varijabli je utvrditi koliko se pojedini tehničko-taktički elementi stolnoteniske igre uspješno izvode iz pojedinih zona odvijanja igre na stolu i oko njega.

#### 3. Faze odvijanja igre

- Faza napada (FAZNAP) - Izvođenje ofenzivnih udaraca na defanzivne loptice
- Faza pasivne obrane (FAZOBR) - Obrana izvođenjem defanzivnih udaraca na ofanzivne loptice
- Faza aktivne obrane – protunapad (FAZPRN) - Protunapad ofanzivnim udarcima na ofanzivne loptice
- Faza pripreme vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada (FAZPIO) - Izvođenje tehnika koje nemaju izrazito izraženu obrambenu ili napadačku komponentu, ali se koriste za onemogućavanje uspješnog napada protivnika ili pripremu povoljne situacije za izvedbu vlastitog napada

Varijable ove skupine obuhvaćaju četiri osnovne faze odvijanja igre i imaju za cilj utvrditi koliko se pojedini tehničko-taktički element uspješno koristi u pojedinoj fazi igre.

#### 4. Stilovi držanja reketa

- Klasično držanje reketa (KLADRE)
- „Penholder“ držanje reketa (PENDRE)

Dvije varijable ove skupine opisuju dva osnovna načina držanja reketa u stolnom tenisu. Cilj im je utvrditi koliko svaka tehnika držanja reketa utječe na izvedbu određenog tehničko-taktičkog elementa..

#### 5. Materijali (gume na reketima) za igru

- Guma sa zupcima okrenutim prema unutra i spužvastom podlogom – „beksajd“ („BEKS AJD“) - najsvestranija vrsta gume u stolnom tenisu. Omogućuje generiranje iznimnih rotacija loptici, ponajprije zbog svoje glatke i hvatljive površine, što je čini iznimno pogodnom za sve stilove igre, od napadačkih do obrambenih.
- Guma s kratkim zupcima okrenutim prema van i spužvastom podlogom – „soft“ (SOFT) - osnovna karakteristika „soft“ gume je velika „brzina“ i relativno slaba hvatljivost, zbog čega je naročito podesa za brzu napadačku igru bez mnogo rotacije. Naročito je podesa za aktivni blok, kontra napad i ravne napadačke udarce bez rotacije, ali se sve više koristi na bekendu za aktivniju defanzivnu igru.
- Guma sa dugim zupcima okrenutim prema van – „trava“ („TRA VA“): - vrsta gume sa ili bez spužvaste podloge i s dugim zupcima okrenutim prema vani koja se pretežno koristi za rezanu obranu, a znatno rjeđe u nekim verzijama i za blok igru. Osnovna namjena trave je da olakša vraćanje protivnikove rotacije i da tu rotaciju vrati protivniku s obrnutim predznakom uz nepravilan let loptice zbog katapult efekta.

Varijable ove skupine opisuju tri osnovne vrste gume koje se koriste u stolnom tenisu, a cilj im je utvrditi koliko se uspješno pojedina tehnika stolnog tenisa može izvesti s određenom vrstom gume.

#### 6. Osnovna sredstva taktike

- Brzina loptice (BRZLOP)
- Plasiranje loptice (PLALOP)
- Rotacija loptice (ROTLOP)

Varijable ove skupine opisuju tri osnovna taktička sredstva koja igrači imaju na raspolaganju u ostvarivanju vlastitih taktičkih ideja. Cilj im je utvrditi opseg uloge pojedinog taktičkog sredstva u izvođenju pojedinog tehničko-taktičkog elementa.

### Izbor eksperata

Izbor trenera eksperata vodio se vrlo strogim rezultatskim kriterijima, koji uvjetuju da je trener koji se smatra ekspertom vodio igrača, -icu ili momčad koji su osvojili jednu od medalja na seniorskim ili juniorskim internacionalnim stolnoteniskim natjecanjima (EP, SP, OI, TOP 12) ili čija je momčad igrala u završnici nekog od europskih klupskih natjecanja (Liga prvaka, Kup «Nancy Evans»). Svi treneri koji udovoljavaju navedenim kriterijima su nakon preliminarnog kontakta s njima iskazali spremnost za sudjelovanjem u ovom istraživanju..

### Mjerni instrument

Za prikupljanje podataka konstruiran je mjerni instrument (upitnik) koji se koristi za istraživanje osobnih mišljenja, u ovom istraživanju procijenu važnosti i uloge pojedinih tehničko-taktičkih elemenata stolnog tenisa u pojedinim segmentima igre. Mjerni instrument se temelji na mjernoj tehnici skaliranja, gdje se ljestvica sastoji od pet numerički i opisno izraženih kategorija (Likertova skala od 1 do 5). Razvrstani su tako da svaka predstavlja određenu razinu, tj. razlikuju se od prethodne intenzitetom, počevši od najnižeg do najvišeg stupnja.

Primjer mjerne skale:

Koliko je važan pojedini tehničko-taktički element za određeni sistem igre?

- 1 – Nimalo važan ili iznimno malo važan
- 2 – Ispodprosječno važan
- 3 – Prosječno važan
- 4 – Veoma važan (iznadprosječno)
- 5 – Iznimno važan

Od stolnoteniskih eksperata zatraženo je da svoja mišljenja prikažu u obliku numeričkih odgovora u upitniku. Zaokruživanjem jedne od ocjena procijenili su važnost svakog pojedinog tehničko-taktičkog elementa (navedenog u dodatku) u odnosu na svaku pojedinu varijablu. Na taj je način svaki ekspert trebao dati 2.310

ocjena (procjena vrijednosti i uloge 110 tehničko-taktičkih elemenata u odnosu na 21 varijablu) prije nego bi završio s popunjavanjem upitnika.

### Metode obrade podataka

Nakon prikupljanja podataka, sve ocjene eksperata (2.310 ocjena po stručnjaku, ukupno 18.480 ocjena) unijete su u matricu prije nego što su primijenjene sljedeće metode obrade podataka:

1. Utvrđivanje metrijskih karakteristika varijabli  
Ova faza obrade podataka u prvom redu podrazumijeva, utvrđivanje stupnja slaganja između eksperata (čestica testa) u procjeni zajedničkog predmeta mjerenja (objektivnost i homogenost) pod klasičnim i Guttmanovim modelom (mjerenja), te utvrđivanje osjetljivosti (diskriminativnosti) mjernog instrumenta. analizom osnovnih deskriptivnih (AS, SD, MIN, MAX) I distribucijskih (K-S, MaxD) statističkih parametara varijabli nakon kondenzacije pojedinačnih ocjena eksperata (čestica testa) na jednu jedinstvenu zajedničku ocjenu.
2. Analiza načina grupiranja tehničko - taktičkih elemenata  
Ova faza obrade podataka podrazumijeva utvrđivanje strukture u načinu grupiranja tehničko - taktičkih elemenata u prostoru izabranih varijabli, a osnovna zadaća joj je hijerarhijski razvrstati tehničko-taktičke elemente stolnoteniske igre u homogene skupine primjenom taksonomske (klaster) analize, Wardovom ili metodom minimalne varijance (27). Ista se svodi na izračunavanje minimalne sume kvadratnih odstupanja bilo kojih dviju hipotetskih skupina entiteta, a nadmašuje ostale pristupe pri hijerarhijskom grupiranju objekata (13).

## REZULTATI

### Utvrđivanje stupnja slaganja eksperata u procjeni zajedničkog predmeta mjerenja

Tablica 1. prikazuje stupanj slaganja eksperata (čestica testa). Njihova objektivnost utvrđena je analizom nekoliko različitih koeficijenata pouzdanosti, a pri određivanju zajedničkog predmeta mjerenja korištena su oba osnovna modela mjerenja (klasični i Guttmanov) Rezultati pokazuju visok stupanj slaganja eksperata, s tim da je varijabla koja opisuje klasični način držanja reketa (KLADRE) jedina iznimka. Na svim ostalim varijablama eksperti pokazuju iznimno visoki stupanj objektivnosti (razina pouzdanosti mjerenja prelazi 0,90) te zadovoljavajuće visok stupanj homogenosti, odnosno slaganja u određivanju zajedničkog predmeta mjerenja neovisno o primijenjenom modelu (klasični ili Guttmanov).

Tablica 1. Određivanje objektivnosti i homogenosti eksperata pri ocjenjivanju zajedničkog predmeta mjerenja analizom nekoliko različitih koeficijenata pouzdanosti klasičnom i Guttmanovom metodom mjerenja.

Table 1. Determining the experts' objectivity and homogeneity when evaluating the common subject of measurement by analyzing several different reliability coefficients with the classical and Guttman's measuring method.

Br.	Varijabla	$\alpha_{\text{Cron.}}$	$\alpha_{\text{KC}}$	$\lambda_6$	$h_1$	$I_1$	$V\%$	$msa$
OSNOVNI SISTEMI IGRE								
1.	NAPZNS	0.947	0.948	0.961	1	6.17	77.2	0.994
2.	NAPPLD	0.951	0.952	0.958	1	6.26	78.3	0.995
3.	OBRANA	0.952	0.954	0.961	1	6.31	78.9	0.995
ZONE I POVRŠINE ODVIJANJA IGRE								
4.	ZONVS“A“	0.980	0.981	0.985	1	7.13	89.1	0.999
5.	ZONVS“B“	0.941	0.945	0.959	1	6.03	75.4	0.993
6.	ZONVS“C“	0.974	0.975	0.982	1	6.99	87.4	0.998
7.	ZONMRŽ	0.987	0.987	0.993	1	7.43	92.9	0.999
8.	ZONSRE	0.969	0.972	0.975	1	6.89	86.2	0.997
9.	ZONOSC	0.980	0.981	0.984	1	7.20	90	0.999
NAČINI DRŽANJA REKETA								
10.	KLADRE	0.757	0.777	0.963	0	3.38	42.3	0.937
11.	PENDRE	0.966	0.969	0.974	1	6.84	85.5	0.997
MATERIJALI ZA IGRU								
12.	“BEKSAJD”	0.908	0.912	0.928	1	4.96	62	0.972
13.	“SOFT”	0.952	0.953	0.957	1	6.17	77.1	0.994
14.	“TRAVA”	0.967	0.969	0.976	1	6.78	84.7	0.997
OSNOVNA SREDSTVA TAKTIKE								
15.	BRZLOP	0.958	0.960	0.967	1	6.47	80.9	0.997
16.	PLALOP	0.916	0.919	0.932	1	5.50	68.7	0.986
17.	ROTLOP	0.975	0.976	0.985	1	6.96	87.1	0.998
FAZE ODVIJANJA IGRE								
18.	FAZNAP	0.984	0.984	0.989	1	7.30	91.2	0.999
19.	FAZOBR	0.986	0.988	0.991	1	7.48	93.6	0.999
20.	FAZPRN	0.969	0.970	0.983	1	6.78	84.8	0.998
21.	FAZPIO	0.979	0.980	0.985	1	7.17	89.6	0.999

$\alpha_{\text{Cron. i SB}}$  – Cronbachov i Spearman-Brownov koeficijent pouzdanosti izračunat pod klasičnim modelom mjerenja na originalnim (Cron.) i standardiziranim (SB) rezultatima pod pretpostavkom da sve čestice jednako određuju predmet mjerenja;  $\alpha_{\text{KC}}$  – Kaiser-Caffreyev koeficijent pouzdanosti izračunat pod klasičnim modelom mjerenja na standardiziranim vrijednostima entiteta na linearnoj kombinaciji čestica testa;  $\lambda_6$  – Guttman-Nicewanderov koeficijent pouzdanosti izračunat pod Guttmanovim modelom mjerenja transformacijom rezultata entiteta u česticama u univerzalnu (Harrisovu) metriku (10);  $h_1$  – mjera homogenosti testa koja se temelji na broju glavnih komponenti sa pozitivnim koeficijentima pouzdanosti;  $I_1$  – prva svojstvena vrijednost matrice korelacija između eksperata;  $V\%$  – postotak zajedničke varijance mišljenja eksperata;  $msa$  – Kaiser-Riceev koeficijent reprezentativnosti eksperata određen na osnovi procjene veličine greške izražene kao omjer sume kvadrata matrice korelacije antiimage varijabli i sume kvadrata matrice korelacija

## Analiza deskriptivnih i distribucijskih parametara varijabli

U tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni i distribucijski statistički parametri svih varijabli, nakon kondenziranja rezultata u njihovim česticama Burtovom

metodom jednostavne sumacije (18) na originalnim nestandardiziranim rezultatima.

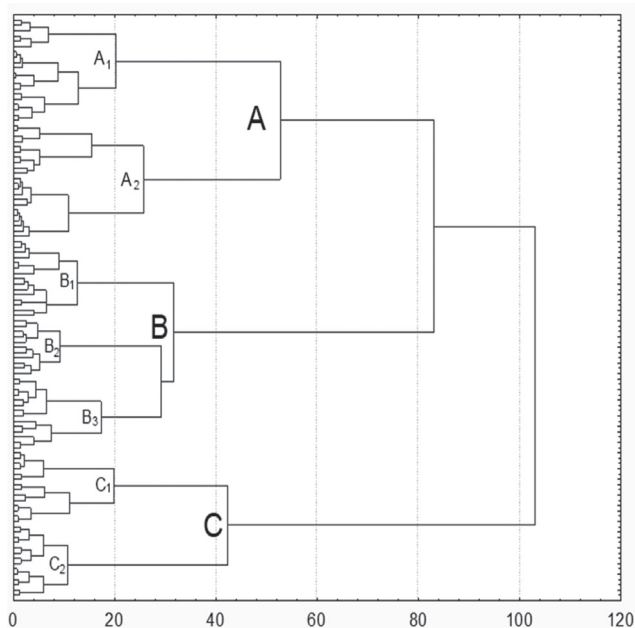
Tablica 2. Deskriptivni statistički parametri na svim varijablama dobiveni kondenzacijom originalnih ocjena eksperata Burtovom metodom jednostavne sumacije (intaktna realna metrika)

Table 2. Descriptive statistical parameters for all variables obtained by condensing the experts' original scores using Burt's simple summation method (intact realistic metrics)

br.	Varijabla	M	Mdn	Min	Max	25%	75%	MaxD	K-S	nd
OSNOVNI SISTEMI IGRE										
1.	NAPZNS	3.10	3.13	1.00	5.00	2.25	4.25	0.101	p< .20	
2.	NAPPLD	3.22	3.38	1.00	5.00	2.63	4.00	0.093	p> .20	
3.	OBRANA	3.08	3.00	1.00	5.00	2.13	4.00	0.076	p> .20	
ZONE I POVRŠINE ODVIJANJA IGRE										
4.	ZONVS“A“	3.69	4.31	1.00	5.00	2.44	4.88	0.208	p< .01	*
5.	ZONVS“B“	2.51	2.44	1.00	4.50	1.50	3.50	0.159	p< .01	*
6.	ZONVS“C“	2.00	1.25	1.00	4.88	1.00	2.88	0.232	p< .01	*
7.	ZONMRŽ	1.65	1.13	1.00	5.00	1.00	1.38	0.341	p< .01	*
8.	ZONSRE	2.61	2.63	1.00	4.75	1.13	4.00	0.136	p< .05	*
9.	ZONOSC	3.77	4.25	1.00	5.00	3.13	4.75	0.204	p< .01	*
NAČINI DRŽANJA REKETA										
10.	KLADRE	4.36	4.38	3.25	5.00	4.13	4.63	0.140	p< .05	*
11.	PENDRE	3.52	4.06	1.00	5.00	2.25	4.63	0.187	p< .01	*
MATERIJALI ZA IGRU										
12.	“BEKSAJD”	4.11	4.13	2.75	5.00	3.75	4.63	0.124	p< .10	
13.	“SOFT”	3.58	3.69	1.25	5.00	2.88	4.38	0.097	p> .20	
14.	“TRAVA”	2.12	1.63	1.00	5.00	1.00	3.13	0.227	p< .01	*
OSNOVNA SREDSTVA TAKTIKE										
15.	BRZLOP	3.21	3.13	1.50	5.00	2.38	4.13	0.105	p< .20	
16.	PLALOP	3.65	3.81	2.25	4.88	3.00	4.25	0.121	p< .10	
17.	ROTLOP	2.84	2.75	1.13	5.00	1.50	4.13	0.147	p< .05	*
FAZE ODVIJANJA IGRE										
18.	FAZNAP	2.21	1.38	1.00	5.00	1.13	3.63	0.283	p< .01	*
19.	FAZOBR	1.95	1.13	1.00	4.75	1.00	2.63	0.311	p< .01	*
20.	FAZPRN	1.85	1.50	1.00	5.00	1.13	1.88	0.264	p< .01	*
21.	FAZPIO	2.67	2.19	1.00	5.00	1.25	4.38	0.176	p< .01	*

AS – aritmetička sredina (prosječna vrijednost dobivenih ocjena); Mdn – medijan (centralna vrijednost dobivenih ocjena); Min – minimalna prosječna vrijednost dobivenih ocjena; Max – maksimalna prosječna vrijednost dobivenih ocjena; 25% – 75% – interkvartil (raspon u kojem se nalazi 50 % središnjih rezultata); MaxD – vrijednost očekivane frekvencije rezultata; K-S – značajnost razlika između opažene i očekivane (MaxD) frekvencije rezultata; nd – \* distribucija rezultata koja se značajno razlikuje od normalne raspodjele

## Analiza načina grupiranja tehničko-taktičkih elemenata



Slika 1. Hijerarhijska struktura tehničko-taktičkih elemenata stolnoteniske igre nakon njihova grupiranja u klastere Wardovom metodom (27)

Picture 1. Hierarchical structure of technical-tactical elements in a table tennis game after grouping them in clusters using Ward's method (27)

- Skupina (B) uključuje tehničko-taktičke elemente koji se koriste *u fazi napada i protunapada*.
- Skupina (C) obuhvaća tehničko-taktičke elemente koji se koriste *u fazi obrane*.

Unutar osnovnih skupina (A, B i C) tehničko-taktički elementi mogu se dalje podijeliti u podskupine (A1, A2; B1, B2, B3; C1, C2), unutar kojih tehničko-taktički elementi imaju još homogenija zajednička obilježja (tablica 3).

## RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi strukturu tehničko-taktičkih elemenata u stolnom tenisu. Podaci su dobiveni prikupljanjem i analizom ekspertnog znanja odabranih vrhunskih stolnoteniskih trenera, pri čemu je njihova stručnost osigurana vrlo strogim kriterijima za njihov odabir.

Eksperti su pokazali veoma visok stupanj slaganja (tablica 1.) u ocjenjivanju zajedničkog predmeta mjerenja (važnosti i uloge tehničko-taktičkih elemenata u stolnom tenisu) jer je na svim varijablama, osim na varijabli koja opisuje klasični hvat reketa (KLADRE), pokazana vrlo visoka objektivnost (razina pouzdanosti mjerenja prelazi 0,90) i homogenost, neovisno o primijenjenom mjernom modelu (klasični ili Guttmanov).

Na varijabli koja opisuje klasično držanje reketa (KLADRE) niska razina pouzdanosti ostvarena je na onim koeficijentima koji se baziraju na klasičnoj teoriji mjerenja,

Tablica 3. Elementi klasificirani u određene podskupine nakon grupiranja u klastere Wardovom metodom

Table 3. Elements classified in certain sub-groups after grouping them into clusters using Ward's method

Pod-skupine	Tehničko-taktički elementi
A <sub>1</sub>	1, 95, 3, 2, 96, 4, 61, 62, 92, 91, 63, 64, 93, 94, 67, 68, 101, 102, 103, 104
A <sub>2</sub>	65, 66, 109, 110, 77, 83, 78, 84, 89, 90, 73, 79, 81, 75, 85, 87, 74, 80, 82, 76, 86, 88
B <sub>1</sub>	5, 9, 13, 107, 7, 11, 21, 6, 10, 108, 14, 8, 12, 99, 100
B <sub>2</sub>	15, 97, 17, 105, 19, 16, 98, 18, 20, 106, 22
B <sub>3</sub>	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 56, 58, 60
C <sub>1</sub>	23, 24, 27, 28, 25, 26, 43, 44, 45, 46, 69, 70, 71, 72
C <sub>2</sub>	29, 30, 33, 34, 37, 38, 41, 42, 31, 32, 39, 40, 35, 36

*Napomena.* Redni brojevi tehničko-taktičkih elemenata odgovaraju onima u dodatku (appendix)

Slika 1. prikazuje strukturu grupiranih tehničko-taktičkih elemenata primjenom hijerarhijske taksonomske analize (Wardova metoda) u području odabranih varijabli koje najbolje opisuju stolnotenisku igru. Tehničko-taktički elementi mogu se razvrstati u tri osnovne skupine (A, B i C) prema sličnostima u tehničko-taktičkim karakteristikama.

- Skupina (A) sastoji se od tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste *u fazi pripreme vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada*.

dok je pod Guttmanovim modelom pouzdanost i na ovoj varijabli vrlo dobra.. Zbog svoje raznovrsnosti, klasični hvat držanja reketa omogućuje uspješno izvođenje svih tehnika stolnog tenisa i omogućuje uspješno izvođenje svih stolnoteniskih tehnika, što ga čini podesnim za korištenje u svim sustavima igre (za razliku od penhoder hvata). Stoga su svi rezultati na ovoj varijabli smješteni u gornjoj polovici mjerne skale (iznad ocjene 3), jer se svi tehničko-taktički elementi u stolnom tenisu mogu dobro

izvesti koristeći ovu najpopularniju tehniku držanja reketa. Slaba varijabilnost rezultata negativno utječe na osjetljivost mjernog instrumenta, a time i na homogenost eksperta koji u tako uskom rasponu rezultata na ovoj varijabli različito definiraju glavni predmet mjerenja pa se ukupna varijanca dekomponira. Kao rezultat toga, varijabla KLADRE jedina je varijabla za koju se rezultati ocjena stručnjaka ne nalaze na istoj glavnoj komponenti (tablica 1).

Rezultati hijerarhijske taksonomske analize (slika 1.) otkrivaju da se ukupna struktura tehničko-taktičkih elemenata u stolnom tenisu može podijeliti u tri osnovne homogene skupine elemenata.

**Prva skupina** (skupina A) sastoji se od 42 tehničko-taktička elementa koja se koriste u pripremi vlastitog i onemogućavanju protivničkog napada. Iz popisa tehničko-taktičkih elemenata koji čine ovu najveću skupinu uočljivo je da se ona sastoji od onih elemenata tehnike koji predstavljaju osnovu prve faze igre, odnosno sastoji se od tehničko-taktičkih elemenata ubacivanja loptice u igru (*servisa*), njegovog vraćanja (*prijema*) te od elemenata kojima se u daljnjem tijeku poena nastoji pripremiti vlastiti napad uz istovremeno onemogućavanje uspješnog protivnikovog napada („*kratko na kratko*“, „*pimpl*“, „*flip*“). Tehničko-taktičke elemente koji čine ovu skupinu (skupinu A) moguće je podijeliti na dvije osnovne podskupine koje unutar sebe imaju još homogenije međusobne karakteristike, a koje u odnosu na mjesto sa kojeg se izvode, dijelimo na:

- Grupu tehničko-taktičkih elemenata (**A<sub>1</sub>**) koji se koriste u pripremi vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada, a igraju se iznad površine stola („*flip*“, „*kratko na kratko*“, *ofenzivni „pimpl*“); i
- Grupu tehničko-taktičkih elemenata (**A<sub>2</sub>**) koji se koriste u pripremi vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada, a igraju se izvan površine stola (*servis*, *defenzivni „pimpl*“)

**Druga skupina** (skupina B) sastoji se od 40 tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste **u fazi napada i protunapada** kao vrlo *ofenzivne napadačke tehnike*. Iz popisa tehničko-taktičkih elemenata koji čine ovu skupinu, uočljivo je da se ona sastoji od ofenzivnih napadačkih tehnika koje se koriste bilo sa ciljem direktnog dobivanja poena (*završni „ravni“ ili topspin udarci*), bilo sa ciljem ostvarivanja (*rotirani ili pripremni topspin napad, protunapad „topspinom na topspin“, kontra udarcem ili aktivnim blokom*) ili zadržavanja prednosti, odnosno inicijative u igri (*nastavak napada topspinovima ili snažnim „ravnim“ udarcima*).

Tehničko-taktičke elemente koji čine ovu skupinu (skupinu B) moguće podijeliti na tri osnovne podskupine s još homogenijim međusobnim karakteristikama:

- Grupu ofenzivnih tehničko-taktičkih elemenata (**B<sub>1</sub>**) koji se igraju u fazi napada na protivnikove defenzivne loptice, a karakterizira ih izvođenje udaraca sa velikom rotacijom loptice prema naprijed (*napad sa rotacijom – topspin*);

- Grupu ofenzivnih tehničko-taktičkih elemenata (**B<sub>2</sub>**) koji se igraju u fazi napada na protivnikove defenzivne loptice, a karakterizira ih izvođenje udaraca bez rotacije loptice (*napad bez rotacije – „ravni“ napad*); i
- Grupu ofenzivnih tehničko-taktičkih elemenata (**B<sub>3</sub>**) koji se izvode u fazi protunapada na protivnikove ofenzivne loptice (*aktivni blok, kontra udarci, „topspin na topspin“*)

**Treća skupina** (skupina C) sastoji se od 28 tehničko-taktičkih elemenata koji se koriste **u fazi obrane** kao *defenzivne obrambene tehnike*. Iz popisa tehničko-taktičkih elemenata koji čine ovu skupinu, uočljivo je da se ona sastoji od defenzivnih obrambenih tehnika koje se koriste kako kao osnovne tehnike u obrambenom sistemu igre (*rezana obrana – „lov“*) tako i kao tehnike „spašavanja“ u teškim situacijama kada protivnik ima inicijativu u poenu (*pasivni blok, nabačene lopte, „balon“ obrana...*). Tehničko-taktičke elemente koji čine ovu skupinu (skupinu C) moguće je podijeliti na dvije osnovne podskupine s međusobno još homogenijim međusobnim karakteristikama:

- Grupu defenzivnih tehničko-taktičkih elemenata (**C<sub>1</sub>**) koji se igraju u fazi obrane u situacijama očite protivnikove inicijative, prvenstveno sa ciljem da se loptica pod svaku cijenu vrati u igru i tako ostane u poenu (*pasivni blok, „prazne“ nabačene loptice, balon“ obrana*); i
- Grupu defenzivnih tehničko-taktičkih elemenata (**C<sub>2</sub>**) koji, iako se katkad koriste i kao tehnike „spašavanja“ u napadačkim sistemima igre, ipak prvenstveno koriste kao osnovne tehnike u sistemu obrane, kao stilu/ sistemu igre u kojem se igrač taktički svjesno povlači u defenzivu i brani od protivnikovih ofenzivnih loptica (*rezana obrana – „lov“*)

Rezultati ovog istraživanja omogućuju bolje razumijevanje ukupne strukture tehničko-taktičkih elemenata, odnosno motoričkih znanja i vještina koje čine kineziološki sadržaj stolnoteniske igre. Ono ujedno predstavljaju osnovu za procjenu uloge grupiranih tehničko-taktičkih elemenata unutar pojedinih segmenata igre, kao što su osnovni sistemi/stilovi igre (19).

## ZAKLJUČAK

Ekspertna analiza strukture tehničko-taktičkih elemenata stolnoteniske igre pokazala je da se cijela skupina tehničko-taktičkih elemenata koji čine tehniku stolnog tenisa može podijeliti u tri osnovne skupine: skupinu tehničko-taktičkih elemenata (A) koji se koriste u *fazi pripreme vlastitog i onemogućavanja protivničkog napada*; skupinu tehničko-taktičkih elemenata (B) koji se koriste u *fazi napada i protunapada*; i skupina tehničko-taktičkih elemenata (C) koji se koriste u *fazi obrane*.

Unutar navedenih osnovnih skupina (A, B i C) tehničko-taktički elementi podijeljeni su u (pod) skupine



(A1, A2; B1, B2, B3; C1, C2) unutar kojih imaju još homogenija zajednička obilježja, koja mogu omogućiti još preciznije određivanje uloge i hijerarhijske važnosti koju pojedine skupine stolnoteniskih tehnika imaju u različitim segmentima igre.

### Prilog

*Uzorak izabranih elemata (tehničko-taktički elementi)*  
*Sample of selected entities (technical-tactical elements)*

Br.	Tehničko-taktički elementi
1.	Fh.napad nad stolom («flip») na kratku lopticu–osnovni (lagano spinirani) ulaz
2.	Bh.napad nad stolom («flip») na kratku lopticu–osnovni (lagano spinirani) ulaz
3.	Fh. napad nad stolom («flip») na kratku lopticu – snažni (ravno udareni) flip
4.	Bh. napad nad stolom («flip») na kratku lopticu – snažni (ravno udareni) flip
5.	Fh. osnovni rotirani spin ulaz na rezanu lopticu
6.	Bh. osnovni rotirani spin ulaz na rezanu lopticu
7.	Fh. brzi udareni spin na rezanu lopticu – završni (zavučeni) spin
8.	Bh. brzi udareni spin na rezanu lopticu – završni (zavučeni) spin
9.	Fh. osnovni rotirani spin napad na gurnutu, pasivno blokirano ili nabačenu lopticu
10.	Bh. osnovni rotirani spin napad na gurnutu, pasivno blokirano ili nabačenu lopticu
11.	Fh. brzi udareni (zavučeni) spin na gurnutu, pasivno blokirano ili niže nabačenu lopticu
12.	Bh. brzi udareni (zavučeni) spin na gurnutu, pasivno blokirano ili niže nabačenu lopticu
13.	Fh. postranični («sajd») spin (na bilo koju od defanzivnih rotacija)
14.	Bh. postranični («sajd») spin (na bilo koju od defanzivnih rotacija)
15.	Fh. pripremni (ravni) napad bez rotacije na rezanu lopticu
16.	Bh. pripremni (ravni) napad bez rotacije na rezanu lopticu
17.	Fh. snažni završni udarac bez rotacije na rezanu lopticu – ravni napad iz «pimpla»
18.	Bh. snažni završni udarac bez rotacije na rezanu lopticu – ravni napad iz «pimpla»
19.	Fh. snažni završni udarac bez rotacije (ravni napad) na gurnutu, pasivno blokirano ili niže nabačenu lopticu
20.	Bh. snažni završni udarac bez rotacije (ravni napad) na gurnutu, pasivno blokirano ili niže nabačenu lopticu
21.	Fh. snažni završni udarac bez rotacije (zabijanje) na visoku nabačenu ili spiniranu lopticu
22.	Bh. snažni završni udarac bez rotacije (zabijanje) na visoku nabačenu ili spiniranu lopticu
23.	Fh. pasivni blok na osnovni rotirani i postranični spin napad
24.	Bh. pasivni blok na osnovni rotirani i postranični spin napad
25.	Fh. pasivni blok na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
26.	Bh. pasivni blok na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
27.	Fh. pasivni «umrtvljeni» blok (na neki od ofenzivnih udaraca)
28.	Bh. pasivni «umrtvljeni» blok (na neki od ofenzivnih udaraca)
29.	Fh. rezana obrana («lov») na osnovni rotirani i postranični spin napad
30.	Bh. rezana obrana («lov») na osnovni rotirani i postranični spin napad
31.	Fh. ne rezana («flah») obrana («lov») na osnovni rotirani i postranični spin napad
32.	Bh. ne rezana («flah») obrana («lov») na osnovni rotirani i postranični spin napad
33.	Fh. rezana obrana («lov») na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni završni ravni udarac (napad bez rotacije)
34.	Bh. rezana obrana («lov») na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni završni ravni udarac (napad bez rotacije)
35.	Fh. ne rezana («flah») obrana («lov») na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni završni ravni udarac (napad bez rotacije)
36.	Bh. ne rezana («flah») obrana («lov») na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni završni ravni udarac (napad bez rotacije)
37.	Fh. rezana obrana («lov») na lagano ravno udarenu lopticu (pripremni napad)
38.	Bh. rezana obrana («lov») na lagano ravno udarenu lopticu (pripremni napad)
39.	Fh. ne rezana («flah») obrana («lov») na lagano ravno udarenu lopticu (pripremni napad)
40.	Bh. ne rezana («flah») obrana («lov») na lagano ravno udarenu lopticu (pripremni napad)
41.	Fh. postranična rezana i ne rezana («flah») obrana («lov»)
42.	Bh. postranična rezana i ne rezana («flah») obrana («lov»)
43.	Fh. balon obrana bez rotacije (nabačena) na snažni završni udarac (napad bez rotacije) i na brzi udareni završni (zavučeni) spin
44.	Bh. balon obrana bez rotacije (nabačena) na snažni završni udarac (napad bez rotacije) i na brzi udareni završni (zavučeni) spin
45.	Fh. balon obrana sa rotacijom (spinirana ili postranična) na snažni završni udarac (napad bez rotacije) i na brzi udareni završni (zavučeni) spin
46.	Bh. balon obrana sa rotacijom (spinirana ili postranična) na snažni završni udarac (napad bez rotacije) i na brzi udareni završni (zavučeni) spin

47. Fh. aktivni blok na osnovni rotirani i postranični spin napad
48. Bh. aktivni blok na osnovni rotirani i postranični spin napad
49. Fh. aktivni blok na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
50. Bh. aktivni blok na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
51. Fh. kontra udarac (napad bez rotacije) na osnovni rotirani i postranični spin napad
52. Bh. kontra udarac (napad bez rotacije) na osnovni rotirani i postranični spin napad
53. Fh. kontra udarac (napad bez rotacije) na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
54. Bh. kontra udarac (napad bez rotacije) na brzi udareni završni (zavučeni) spin ili na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
55. Fh. kontra spin na osnovni rotirani i postranični spin napad
56. Bh. kontra spin na osnovni rotirani i postranični spin napad
57. Fh. kontra spin na brzi udareni završni (zavučeni) spin
58. Fh. kontra spin na brzi udareni završni (zavučeni) spin
59. Fh. kontra spin na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
60. Bh. kontra spin na snažni ravni udarac (napad bez rotacije)
61. Fh. «pimpl» «kratko na kratko» (rezana i gurana «flah» loptica)
62. Bh. «pimpl» «kratko na kratko» (rezana i gurana «flah» loptica)
63. Fh. ofenzivni «pimpl» na rezanu ili na guranu (flah) lopticu (pimpl ili rezana obrana)
64. Bh. ofenzivni «pimpl» na rezanu ili na guranu (flah) lopticu (pimpl ili rezana obrana)
65. Fh. defenzivni «pimpl» na rezanu ili na guranu (flah) lopticu (pimpl ili rezana obrana)
66. Bh. defenzivni «pimpl» na rezanu ili na guranu (flah) lopticu (pimpl ili rezana obrana)
67. Fh. kratka loptica na rezanu obranu
68. Bh. kratka loptica na rezanu obranu
69. Fh. ravno nabačena loptica (spašavanje) na nižu gurnutu, pasivno blokiranu ili nabačenu lopticu
70. Bh. ravno nabačena loptica (spašavanje) na nižu gurnutu, pasivno blokiranu ili nabačenu lopticu
71. Fh. balon obrana bez rotacije (nabačena) na nabačenu, rezanu ili guranu lopticu
72. Bh. balon obrana bez rotacije (nabačena) na nabačenu, rezanu ili guranu lopticu
73. Fh. kratki rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
74. Bh. kratki rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
75. Fh. kratki spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
76. Bh. kratki spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
77. Fh. kratki «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
78. Bh. kratki «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
79. Fh. poludugi (servis na osnovnu liniju stola) rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
80. Bh. poludugi (servis na osnovnu liniju stola) rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
81. Fh. poludugi spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
82. Bh. poludugi spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
83. Fh. poludugi «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
84. Bh. poludugi «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
85. Fh. dugi rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
86. Bh. dugi rezani (rotacija natrag-na dolje) ili rezani postranični servis
87. Fh. dugi spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
88. Bh. dugi spinirani (rotacija naprijed-na gore) ili spinirani postranični servis
89. Fh. dugi «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
90. Bh. dugi «prazni» (bez rotacije-gurani) servis
91. Fh. prijem kratkog servisa kratko (rezano ili ne rezano)
92. Bh. prijem kratkog servisa kratko (rezano ili ne rezano)
93. Fh. prijem kratkog servisa dugim «pimplom»(rezano ili ne rezano)
94. Bh. prijem kratkog servisa dugim «pimplom»(rezano ili ne rezano)
95. Fh. napad nad stolom («flip») na kratki servis
96. Bh. napad nad stolom («flip») na kratki servis
97. Fh. ravni napad na poludugi servis
98. Bh. ravni napad na poludugi servis
99. Fh. napad spinom na poludugi servis
100. Bh. napad spinom na poludugi servis
101. Fh. prijem poludugog servisa kratko (rezano ili ne rezano)
102. Bh. prijem poludugog servisa kratko (rezano ili ne rezano)
103. Fh. prijem poludugog servisa „pimplom“ (rezano ili ne rezano)
104. Bh. prijem poludugog servisa „pimplom“ (rezano ili ne rezano)
105. Fh. ravni napad na dugi servis
106. Bh. ravni napad na dugi servis
107. Fh. napad spinom na dugi servis
108. Bh. napad spinom na dugi servis
109. Fh. prijem dugog servisa „pimplom“ (rezano ili ne rezano)
110. Bh. prijem dugog servisa „pimplom“ (rezano ili ne rezano)

## Literatura

1. Cabello Manrique D, Gonzáles-Badillo J J. Analysis of the characteristics of competitive badminton. *Br J Sports Med* 2003; 37: 62-6.
2. Djokić Z. Structure of competitors' activities of top table tennis players. *Intern. Journal of TT Sciences*, 2001; 4&5: 74-91.
3. Djokić Z. Differences in tactics in game of top players and other factors of success in top table tennis, U: Zhang XP, Xiao DD, Dong Y, ur. *Proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress – Shanghai, China, April 27–30 2005, 2<sup>nd</sup> ed.* Beijing People's Sports Publishing House of China, 2007; 138-44.
4. Dong Y. The analysis of the table tennis technique – tactics of eleven-point rule, U: Zhang XP, Xiao DD, Dong Y, ur. *Proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress – Shanghai, China, April 27–30 2005, 2<sup>nd</sup> ed.* Beijing People's Sports Publishing House of China, 2007; 67-9.
5. Drianovski Y, Otcheva G. Survey of the game styles of some of the best Asian players at the 12<sup>th</sup> World University Table Tennis Championships (Sofia, 1998). *Intern. Journal of TT Sciences*, 2000; 4&5: 3-10.
6. Galina V B. Competitive activity of the best table tennis players. *Intern. Journal of TT Sciences*, 1992; 1: 135-9.
7. Guan YP, Ye Y, Li JJ, Si J, Zhang H. Skill and tactic analysis for table tennis matches. U: *Proceedings of 2011 International Conference on Computer Science and Service System, CSSS 2011 – Art. No. 5973958, Shanghai School of Commun. & Inf. Eng., Shanghai University, 2011; 2567-70.*
8. Hao Z, Cai XL, He F, Hao YJ. Analysis on technique and tactics of Ryu Seung-Min in men's singles table tennis final and semi-final of the 28<sup>th</sup> Olympic Games in Athens. U: Kondrić M, Furjan Mandić G, ur. *Proceedings book of the 10<sup>th</sup> Anniversary ITTF Sports Science Congress, Zagreb Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Hrvatski stolnoteniski savez, 2007; 374-82.*
9. Harangozo T. *Stolni tenis*. Zagreb: Sportska štampa Zagreb i Sportska knjiga Beograd, 1963.
10. Harris CW. Some Rao-Guttman relationships. *Psychometrics*, 1962; 27: 247-63.
11. Hudetz R. *Tehnika s Vladimirom Samsonovom*. Zagreb: Huno Sport, 2000.
12. Hudetz R. *Taktika u stolnom*. Zagreb: Huno Sport, 2003.
13. Jain A, Dubes RC. *Algorithms for clustering data*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988.
14. Lees A. Technique analysis in sports: A critical review. *J Sports Sci*, 2002; 20: 813-28.
15. Lees A. Science and the major racket sports: A review. *J Sports Sc*, 2003; 21: 707-32.
16. Méndez Patiño A, Delgado JJD, Martínez Peiró MA. Software used as tactical tool and of training for table tennis. *Intern. Journal of TT Sciences*, 2010; 6\_ 51-4.
17. Molodzoff P. *Advanced coaching manual*. Lausanne: ITTF, 2008.
18. Momirović K, Wolf B, Popović D. *Uvod u teoriju mjerenja i interne karakteristike kompozitnih mernih instrumenata*. Priština: Fakultet za fizičku kulturu Univerziteta u Prištini, 1999.
19. Munivrana G, Furjan-Mandić G, Kondrić M. Determining the structure and evaluating the role of technical-tactical elements in basic table tennis playing systems. *Int J Sports Sci Coach*, 2015; 10: 111-32.
20. O'Donoghue P. The most important points in Grand Slam singles tennis. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 2001; 72: 125-31.
21. Pfeiffer M, Zhang H, Hohmann A. A Markov chain model of elite table tennis competition. *Int J Sports Sci Coach*, 2010; 5; 205-222.
22. Poizat G, Bourbousson J, Saury J, Sève C. Understanding team coordination in doubles table tennis: Joint analysis of first- and third-person data. *Psychology of Sport and Exercise*, 2012; 13: 630-39.
23. Pradas F, Floría P, Carrasco L, Beamonte A. Design and development of an observational tool for evaluating table tennis singles matches. *Intern. Journal of TT Sciences*, 2010; 6: 181-5.
24. Sun QL. The analysis of the forehand break – through tactics of 11-points rule. U: Zhang XP, Xiao DD, Dong Y, ur. *Proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress – Shanghai, China, April 27–30 2005, 2<sup>nd</sup> ed.* Beijing People's Sports Publishing House of China, 2007; 112-3.
25. Yu L, Zhang H, Hu J. Computer diagnostics for the analysis of table tennis matches. *International Journal of Sports Science and Engineering*, 2008; 2: 144-53.
26. Wang J, Yu L, Zhang H. Technical diagnosis of table tennis matches based on importance of attribute. *J of Shanghai University of Sport*, 2009; 33: 88-90.
27. Ward JH. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J American Statistical Association*, 1963; 58: 236-44.
28. Wohlgefährt K. *Spezielle Trainingslehre – Tischtennis. Handbuch für Trainer im Nachwuchsbereich*. Moers: Joh. Brendow & Sohn Verlag GmbH, 2004.
29. Zhan P, Ward P, Li W, Sutherland S, Goodway J. Effects of play practice on teaching table tennis skills. *J Teaching in Physic Educ*, 2012; 31: 71-85.
30. Zhang H, Dai J, Shi F. Research on technical & tactical characteristics of racket games. *J Shanghai University of Sport*, 2007; 31: 65-9.
31. Zhang H, Hohmann A. Performance diagnosis through mathematical simulation in table tennis game. *J Shanghai University of Sport*, 2004; 28: 68-72.

32. Zhao X, Cai XL, Li XT. Techniques and tactics of Chinese penhold-grip players with inverted rubber, U: Zhang XP, Xiao DD, Dong Y, ur. Proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress – Shanghai, China, April 27–30 2005, 2<sup>nd</sup> ed. Beijing People's Sports Publishing House of China, 2007; 167-73.
33. Zhao H. Q, Sun J, Shao HZ, Wang LX, Jin, JC. The design and implement of a software system for analyzing technical – tactics of table tennis match. U: Zhang XP, Xiao DD, Dong Y, ur. Proceedings of the Ninth International Table Tennis Federation Sports Science Congress – Shanghai, China, April 27–30 2005, 2<sup>nd</sup> ed. Beijing People's Sports Publishing House of China, 2007; 162-6.
34. Zhe H, Xueling C, Yujiao H, Jingjing Z, Manliang H. Analysis on Ryu Seungmin's technique and tactics in man's single table tennis final and semi final of the 28<sup>th</sup> Olympic Games in Athens. J Beijing Sport University, 2007; 30: 258-60.
35. Zhe H, Zhensheng T, Yujiao H, Jili S. Analysis on technique and tactics of Lin Ma and Hao Wang in the men's single table tennis final in the 29<sup>th</sup> Olympic Games. Intern. Journal of TT Sciences, 2010; 6: 74-8.