

## ANALIZA RAZLIKA PET RAZLIČITIH IGRAČKIH ULOGA U VATERPOLU OBZIROM NA VRSTU I INTENZITET OPTEREĆENJA NA LIGAŠKOM NATJECANJU

Vinko Lozovina <sup>1</sup>, Leo Pavičić <sup>2</sup>, Mislav Lozovina <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pomorski fakultet Sveučilišta u Splitu, Hrvatska

<sup>2</sup> Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

*Izvorni znanstveni rad*

### **Sažetak**

Cilj rada je utvrditi razlike među ulogama u igri u vertikalnoj i horizontalnoj fazi tijekom utakmice u situacijskim uvjetima s obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme, kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri. Entiteti u ovom eksperimentu su dijelovi vaterpolo utakmice. Aktivnosti igrača na utakmici praćene su kroz registraciju količine i intenziteta kretanja. Registrirane su frekvencije i količina prijeđenog prostora igrališta u metrima. Različite aktivnosti ostvarivane su različitim tehnikama plivanja, te različitim intenzitetima s modalitetima lagano, submaksimalno i maksimalno. Mjerena je igra s igračem više i manje te broj i trajanje duela. Za vrijeme boravka vaterpolista u igri sukcesivno su bilježena kretanja i intenziteti u horizontalnoj i vertikalnoj poziciji. Za procjenu vertikalne komponente mjereni su dueli, kao nadmaksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi, i igra s igračem više/manje, kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre. Na temelju direktno mjerenih varijabli, izvedene su nove varijable koje se odnose na intenzitete, frekvencije i vrijeme provedeno u igri s igračem više i manje, ukupan broj akcija i ukupnu količinu isplivanih dionica u metrima. Za konačne analize ostavljeno je 11 varijabli. Izračunate su statistike svih varijabli preko svih uloga u igri, izvršena je analiza varijance (ANOVA) i Posthoc analiza po Scheffe-u. Ustanovljene su i objašnjene razlike za pet različitih uloga u igri povezane s brojem akcija, razinama opterećenja i količinom kretanja, kako u horizontalnoj tako i u vertikalnoj fazi igre. Rezultati Posthoc analize omogućili su prepoznavanje po pozicijama u igri i pri tom objasnili ono što je zajedničko ili suprotno s drugim ulogama u igri. Autori su konstruirali izvorni instrument, dakle sustav za registraciju, testiranje, praćenje i analizu horizontalne i vertikalne komponente u igri u vaterpolu.

**Ključne riječi:** vaterpolo, opterećenje, vertikalna faza, horizontalna faza, analiza varijance, Posthoc analiza po Scheffe-u

### **Uvod i cilj**

Pod pojmom taktika podrazumijevamo usuglašenu djelatnost čitave momčadi, kojoj je krajnji cilj postići pogodak ako je u posjedu lopte i u fazi napada, odnosno spriječiti postizanje pogotka kada je u fazi obrane i nije u posjedu lopte. Kolektivna taktika je zbroj individualnog djelovanja, planiranog i organiziranog, kako u napadu tako i u obrani. Svaki ovakav raspored ima bitne karakteristike i može se predstaviti osnovnom shemom koju nazivamo sustavom. Sustav predstavlja točno utvrđeno, izraženo i označeno kretanje igrača, pojedinih linija i čitave momčadi tijekom utakmice. Taktika u vaterpolu, a na taj način i ukupna igra, realizira se kroz raspodjelu i izvršenje različitih uloga na različitim pozicijama u igri. Različite uloge uvjetuju i razlike u vrsti kretanja, količini kretanja i opterećenju prilikom izvršenja zadataka u igri. U strukturi kretanja

vaterpolista tijekom utakmice, 35% od ukupnog vremena provedenog u igri vaterpolist se nalazi u kvazihorizontalnoj fazi (sva plivanja svim intenzitetima tijekom utakmice), dok se u ostalih 65% vremena nalazi u kvazivertikalnoj fazi (okomiti položaji organizirani radom nogu vaterpolo-biciklom). Pet pozicija ili uloga u igri definirane su kao uloga lakog beka, teškog beka, krila, napadača iz druge linije i uloga centra. Igra braniča (lakog beka) u vaterpolu, držanje, odnosno pokrivanje suparnika prema mišljenju stručnjaka prvi je i najvažniji element vaterpolo igre. Uspješnim pokrivanjem protivnika ne dozvoljava mu se da stekne prednost i iz nje realizira, te usput potroši vrijeme za napad, koje je pravilima limitirano. Bek svoga protivnika može pokrivati u mjestu i pokretu, koristeći se različitim tehnikama (Lozovina & sur., 2002). Određene varijacije u pokrivanju protivničkog igrača od strane beka

nastaju izborom kolektivne taktike u obrani. Dominantna uloga teškog beka započinje od trenutka kada se centar postavio na dva metra od gola. Suprotstaviti se centru u trenutku kada mu je upućena lopta, uz prethodnu borbu u direktnom kontaktu za izbor optimalne pozicije, te uredno odigrati obrambeni zadatak predstavlja izvanredno težak i složen posao za teškog beka. Ovaj duel teškog beka i centra ostvaruje se u vertikalnoj poziciji u uvjetima narušene složene ravnoteže oba igrača. Kada ekipa teškog beka dođe u posjed lopte njegov je osnovni zadatak plivanje u kontranapad, a inače zauzima dogovorenu poziciju u pozicijskom napadu svoje momčadi. Pozicija "krila" u vaterpolu je značajna, jer krilni igrači često vode kontranapad svoje momčadi. Oni su u načelu najbliži голу protivnika u trenutku započinjanja kontranapada. Zadatak im je da bočnim stranicama igrališta što prije dođu u blizinu protivničkog gola. U slučaju da se tijekom kontranapada nije stvorila brojčana odnosno prostorna prednost, pa do pokušaja realizacije šutom na gol protivnika nije moglo doći, krilni igrač s loptom sačekat će formiranje pozicionog napada svoje ekipe i u tom trenutku počinje njegova uloga distributera lopti centru, a i najučinkovitije loptu mogu zadržati krilni igrači, koji imaju i niz drugih taktičkih uloga. Napadači iz druge linije u pozicijskom napadu raspoređuju se polukružno na distanci šest metara od gola. Zadatak je igrača druge linije napada da pojedinačnim uplivavanjima prema голу protivnika ili simultanim uplivavanjima dva ili tri igrača pokušaju ostvariti prostornu prednost u odnosu na braniče koji ih drže kako bi se oslobodili za prijem, predaju lopte ili šut na gol protivnika. Uloga "centra" započinje od trenutka kada se postavi ("sjeo") na dva metra gdje kontinuirano na leđima nosi braniča. Uvjeti i onako složene ravnoteže u vodi sada su višestruko složeniji i zaista je potrebna posebna treniranost da bi se ovakvo opterećenje izdržalo. Poseban dio igre dvometraša jest i igra s igračem više ili manje, koja se tretira kao maksimalni tip opterećenja u vertikalnoj poziciji. Za dio igre prelaska iz faze napada u fazu obrane i obrnuto centar treba biti posebno i na specifičan način pripremljen. Poseban problem s kojim se igrač na poziciji centra susreće jest izbor pozicije u duelu s obrambenim igračem koji ga pokriva. Čini se da je ovo energetski najzahtjevnija uloga u vaterpolu (Lozovina & sur., 2004.) Cilj rada jest utvrditi je li u strukturi kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj fazi igre tijekom utakmice u situacijskim uvjetima obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme, kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri, moguće prepoznati igrače koji obavljaju različite zadatke u igri i utvrditi razlike među njima.

### Metode

U ovom eksperimentu entiteti su dijelovi vaterpolo utakmice. Prema propozicijama vaterpolo utakmica se igra četiri četvrtine po devet minuta čiste igre (danas osam), odnosno do 20 minuta realnog vremena po četvrtini. Svaka četvrtina započinje plivanjem na loptu koju sudac ubacuje u igru na visini centra igrališta, a završava po isteku vremena oglašavanjem zvučnog signala sa sudačkog stola. Iz tih razloga četvrtinu možemo tretirati kao zatvorenu cjelinu, pa je u metodološkom smislu opravdano koristiti ju kao entitet mjerenja odnosno izvor informacija (Lozovina 1985, Pavičić & sur., 1987, 1999, Lozovina & sur., 2002, Lozovina & sur., 2003, Lozovina & sur., 2003, 2004, Lozovina & sur., 2006.). Aktivnost igrača na utakmici praćene su kroz bilježenja količine i intenziteta kretanja (prijeđeni prostor u metrima, učestalost pojavljivanja svih aktivnosti igrača). Mjerena je igra s igračem više i manje te broj i trajanje duela. Različite aktivnosti ostvarivane su različitim tehnikama plivanja i različitim intenzitetima s modalitetima lagano, submaksimalno i maksimalno, kao i kretanja i intenziteti u horizontalnoj i vertikalnoj poziciji. Za procjenu vertikalne komponente mjerene su tri varijable: duel (kao nadmaksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi), igra s igračem više i igra s igračem manje (kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre). Na temelju direktno mjerenih varijabli, izvedene su nove varijable koje se odnose na intenzitete, frekvencije i vrijeme provedeno u igri s igračem više i manje, ukupan broj akcija i ukupnu količinu isplivanih dionica u metrima. Izvorno mjerene varijable bile su: 1) frekvencija isplivanih dionica kraul, maksimalno, 2) frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, maksimalno, 3) frekvencija isplivanih dionica kraul tehnikom, submaksimalno, 4) frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, submaksimalno, 5) frekvencija isplivanih dionica kraul tehnikom, lagano, 6) frekvencija isplivanih dionica leđnom tehnikom, lagano, 7) frekvencija isplivanih dionica prsnom tehnikom, lagano, 8) frekvencija duela tijekom četvrtine - FDUEL, 9) frekvencija odigranih akcija s igračem više u igri, 10) frekvencija odigranih akcija s igračem manje u igri, 11) distanca u metrima, isplivana kraul tehnikom maksimalnom brzinom, 12) distanca u metrima, isplivana leđnom tehnikom maksimalnom brzinom, 13) distanca u metrima, isplivana kraul tehnikom submaksimalnom brzinom, 14) distanca u metrima, isplivana leđnom tehnikom submaksimalnom brzinom, 15) distanca u metrima, isplivana kraul tehnikom laganom brzinom, 16) distanca u metrima, isplivana leđnom tehnikom laganom brzinom, 17) distanca u metrima, isplivana prsnom

tehnikom laganom brzinom, 18) vrijeme trajanja duela u sekundama – MDUEL (pod duelom se podrazumijeva vrijeme provedeno u kontakt igri s protivnikom, a tretira se kao nadmaksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi), 19) vrijeme trajanja odigravanja s igračem više (vrijeme se mjeri od trenutka izvođenja prekršaja do postignutog gola, ulaska protivničke momčadi u posjed lopte ili isteka vremena za napad s igračem više, odnosno ulaska protivnikova igrača u igru); u slučajevima kada je napad s igračem više prekinut zbog završetka četvrtine, registriranom vremenu do tada pridodalo bi se vrijeme u sljedećoj četvrtini, ako bi momčad s igračem više osvojila loptu na početku sljedeće četvrtine (vrijeme provedeno u igri s igračem više tretiralo se kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre), 20) vrijeme trajanja odigravanja s igračem manje (vrijeme se mjeri od trenutka kada je protivnik izveo prekršaj do postignutog gola, ulaska u posjed lopte ekipe koja se brani s igračem manje ili ulaska isključenog igrača u igru); u slučaju da je kraj četvrtine bio uzrokom prekida igre registriranom vremenu dodalo bi se vrijeme u sljedećoj četvrtini, ukoliko je ekipa s igračem više na početku četvrtine plivanjem osvojila loptu (vrijeme provedeno u igri s igračem manje tretiralo se kao maksimalno opterećenje u vertikalnoj fazi igre), 21) vrijeme mjereno u sekundama, ukupno provedeno u igri u četvrtini - SUKUPNO. Za konačne analize ostavljeno je 11 varijabli i to tri izvorne: FDUEL, MDUEL, SUKUPNO, te osam izvedenih: FMXSMX (zbrojene frekvencije isplivanih dionica kraul i leđnom tehnikom, maksimalnom i submaksimalnom brzinom), MMXSMX (zbrojene distance u metrima isplivane kraul i leđnom tehnikom, maksimalnom i submaksimalnom brzinom), FLAGAN (zbrojene frekvencije isplivanih dionica tehnikama kraul, leđno i prsno, lagano), MLAGAN (zbrojene distance u metrima isplivane kraul, leđnom i prsnom tehnikom,

lagano), FIGVM (zbrojene frekvencije odigranih igrača više i manje tijekom četvrtine), SIGVM (zbrojene sekunde odigrane s igračem više i manje tijekom četvrtine), FAKCIJA (frekvencija akcija, zbrojene frekvencije distanci isplivanih submaksimalnim, maksimalnim i laganim tempom s pribrojenim odigranim igračima više i manje tijekom četvrtine) i METARA (ukupno isplivanih metara, zbrojene distance u metrima isplivane maksimalnim, submaksimalnim i laganim intenzitetom tijekom četvrtine). Metode obrade uključivale su statistike 11 varijabli ostavljenih u konačnoj analizi, te je izvršena analiza varijance (ANOVA) i *Posthoc* analiza po Scheffe-u u svrhu utvrđivanja statističke značajnosti razlika između svih parova pozicija. Korištene skraćenice u ovom tekstu: K = krilo, N = napadač iz druge linije, TB = teški bek, LB = laki bek, C = centar.

### Rezultati

Sve varijable kojima su registrirane frekvencije u horizontalnoj i vertikalnoj poziciji u igri s modalitetima lagano, submaksimalno, maksimalno i nadmaksimalno (FDUEL, FMXSMX, FLAGAN, FIGVM i FAKCIJA) značajne su na razini 0.001. Varijable FDUEL, FMXSMX, FLAGAN, FIGVM i FAKCIJA diferenciraju lake bekove i centre od teških bekova, krilnih igrača i napadača. (Lozovina i sur. 2003, Lozovina i sur. 2004, Lozovina i sur. 2002, Lozovina i sur. 2003). Sve varijable koje govore o metrima isplivanim modalitetima lagano, submaksimalno, maksimalno i ukupno (MMXSMX, MLAGAN i METARA) su značajne na razini 0.001. Varijabla MMXSMX diferencira lake bekove i centre od teških bekova, krilnih igrača i napadača. Varijable MLAGAN i METARA diferenciraju lakog beka od svih ostalih pozicija. Sve varijable koje govore o vremenu provedenom u igri (MDUEL, SUKUPNO i SIGVM) značajne su na razini 0.001, a diferenciraju lake bekove i centre od teških bekova, krilnih igrača i napadača.

	K (103)		N (86)		TB (30)		LB (127)		C (90)		W	F	P
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD			
FDUEL	1.07	1.74	1.53	1.91	1.90	2.26	4.68	3.33	5.63	2.91	0.65	57.73	0.001
MDUEL	5.67	11.86	7.31	9.33	15.57	24.50	29.76	21.85	43.81	30.91	0.65	57.09	0.001
SUKUPNO	411.45	126.55	443.01	133.07	465.66	100.44	317.20	142.01	337.44	119.30	0.85	19.75	0.001
FMXSMX	10.62	5.30	9.36	5.11	11.13	5.50	5.87	4.24	5.06	3.32	0.79	29.32	0.001
MMXSMX	117.53	52.44	99.15	48.41	117.57	57.97	76.29	52.16	72.87	54.58	0.88	14.11	0.001
FLAGAN	11.29	5.17	14.45	6.87	13.83	5.13	7.09	4.60	10.87	6.28	0.81	25.21	0.001
MLAGAN	96.54	46.28	121.26	59.67	105.80	43.09	70.46	47.58	127.18	78.79	0.87	16.63	0.001
FIGVM	2.51	2.09	3.13	2.65	3.43	2.49	5.87	3.65	6.82	3.01	0.74	38.41	0.001
SIGVM	41.34	27.38	43.00	28.38	43.77	22.76	31.30	27.56	27.08	22.40	0.94	6.63	0.001
FAKCIJA	24.43	8.89	26.94	10.18	28.40	7.36	18.82	8.30	22.75	8.46	0.88	14.87	0.001
METARA	214.08	68.08	220.41	73.87	223.37	60.81	146.76	70.11	200.04	79.63	0.84	20.02	0.001

Tablica 1. Centralni i disperzivni parametri i testiranje značajnosti

(K=krilo, N=napadač iz druge linije, TB=teški bek, LB=laki bek, C=centar, As, Sd=aritmetička sredina, standardna devijacija, W=Wilks' lambda, F=F-test, P=probabilitet)

POS	S	K(103)	N(86)	TB(30)	LB(127)	C(90)	P
FDUEL	1	1.07	1.53	1.90			0.48
	2				4.68	5.36	0.34
MDUEL	1	5.67	7.31	15.57			0.10
	2				29.76		1.00
	3					43.81	1.00
SUKUPNO	1				317.19	337.44	0.93
	2	411.45	443.01	465.67			0.21
FMXSMX	1				5.87	5.07	0.91
	2	10.62	9.36	11.13			0.29
MMXSMX	1		99.15		76.29	72.87	0.08
	2	117.53	99.15	117.57			0.38
FLAGAN	1				7.09		1.00
	2	11.29		13.83		10.87	0.05
	3		14.45	13.83			0.98
MLAGAN	1	96.54			70.46		0.14
	2	96.54	121.26	105.80			0.18
	3		121.26	105.80		127.18	0.32
FIGIVM	1	2.51	3.13	3.41			0.51
	2				5.87	6.82	0.46
SIGVIM	1				31.30	27.08	0.93
	2	41.34	43.00	43.77	31.30		0.12
FAKCIJA	1				18.82	22.76	0.15
	2	24.43	26.94			22.76	0.11
	3	24.43	26.94	28.40			0.14
METARA	1				146.76		1.00
	2	214.08	220.41	223.37		200.04	0.47

Tablica 2. *Posthoc* analiza varijabli

(POS=pozicija, P=probabilitet, S=subset)

**Rasprava i zaključak**

Na varijabli FDUEL formirana su dva subseta. Prvi subset određen je pozicijama K, N i TB, a drugi pozicijama LB i C. Ovaj raspored dade se smisleno objasniti. Dominantna igra centra i lakog beka upravo je duel odnosno kontakt igra. Malo neočekivano, drugom subsetu ne pripada pozicija teškog beka. Koliko god u njegovoj igri ima duela protiv protivničkog centra, čini se da u osnovi njegove igre ipak leže drugi zadaci, kao što je kontranapad s dosta submaksimalnog i maksimalnog plivanja i dobar dio igre u pozicijskom napadu gdje zauzima mjesto i ulogu napadača iz druge linije napada. Varijabla MDUEL podijelila je pet pozicija na 3 subseta. Prvom pripadaju pozicije K, N i TB, drugom LB, a trećem C. Koeficijenti učešća na subsetovima, sada izraženi u vremenu koje pojedina struktura provede u duelu, razlikuju centra od lakog beka, kao i ostale strukture od navedene dvije. Na varijabli SUKUPNO formirana su dva subseta. Prvi definiran pozicijama LB i C i drugi definiran pozicijama K, N i TB. Varijabla SUKUPNO govori o ukupnom vremenu provedenom u igri. Očito je da energetska naprezanja centra i lakog beka zahtijevaju više pasivnog odmora ovih igrača, pa oni u igri, dajući svoje maksimume, odigraju vremenski ukupno manje nego igrači na pozicijama K, N i TB. Na varijabli FMXSMX formirana su dva subseta. Prvi definiran pozicijama C i LB i drugi definiran pozicijama N, K i TB. Frekvencija

submaksimalno i maksimalno isplivanih dionica karakterizira TB, K i N. Teški bek ima najveću frekvenciju, što je i logično, jer je uvijek u pokušanoj kontri, a kao igrač druge linije napada prvi je koji se vraća u vlastitu obrambenu zonu pri kontranapadu protivnika. Krilni igrač koji predvodi kontranapad kada mu ekipa dođe u posjed lopte i zatvara kontru kada mu ekipa izgubi loptu, na ovoj varijabli ponaša se slično TB-u. Napadač iz druge linije veliku frekvenciju submaksimalnog i maksimalnog plivanja ostvaruje dijelom u pokušanim kontra napadima, a većim dijelom uplivavanjima i proplivavanjima u pozicijskom napadu. Laki bekovi i centri na pozicije iz kojih djeluju dolaze laganim plivanjem štedeći energiju za osnovni dio svoje igre (dueli), a manjim dijelom, kada su prisiljeni (kontranapad protivnika), plivaju jačim intenzitetom. Na varijabli MMXSMX koja govori o metrima preplivanim submaksimalnim i maksimalnim intenzitetom formirana su dva subseta. Prvi definiran pozicijama C, LB i N i drugi pozicijama N, K i TB. Na ovoj varijabli pozicija N pripada i jednom i drugom subsetu. Količina submaksimalnog i maksimalnog plivanja napadača negdje je na polovini između C i LB, te TB i K. Ovakav raspored samo potvrđuje izneseno u objašnjenju varijable FMXSMX. Na varijabli FLAGAN formirana su 3 subseta. Prvi definiran pozicijom LB, drugi pozicijama C, K, TB i treći pozicijama N i TB. Napadač iz druge linije i TB imaju najviše laganog plivanja. Dosta laganog

plivanja, ali značajno manje od N i TB, imaju K i C, dok najmanje laganog plivanja ima LB. Ova činjenica da se objasniti i kroz ukupno vrijeme provedeno u igri, kao i specifičnostima radnih zadataka na ovim pozicijama. Na varijabli MLAGAN formirana su 3 subseta. Prvi definiran pozicijama LB i K, drugi pozicijama K, TB i N i treći pozicijama TB, N i C. TB i K svoje pozicije ostvaruju na 1., 2. i 3. subsetu. Analizirajući ovu varijablu zajedno s varijablom FLAGAN i MLAGAN, mogu se donijeti neki zaključci. Dakle, centri isplivaju najviše laganim intenzitetom, a manju frekvenciju pri tome ostvaruju zato jer manje vremena provedu u igri. Napadač ispliva veliku količinu laganih dionica, ali to ostvaruje kroz veliku frekvenciju, očito kraćih dionica u pozicionom napadu. TB ima manje laganih plivanja od centra i napadača, ali se u frekvencijama približava napadaču, upravo iz razloga što ulogu napadača odigrava kada njegova ekipa igra pozicioni napad. Krilni igrač ostvaruje manje laganog plivanja i od centra i od napadača i teškog beka, ali mu je frekvencija laganih plivanja blizu frekvenciji centra, kao što je značajno manja od frekvencije napadača i teškog beka. Ovo lagano plivanje krilo obično ostvaruje nakon preuzimanja igrača i nakon pokušane kontre protivnika većim dijelom, a u pozicijskom napadu manjim dijelom. Na varijabli FIGVM formirana su 2 subseta. Prvi definiran pozicijama K, N, i TB te drugi definiran pozicijama LB i C. Centri i laki bekovi u igri provode otprilike isto vrijeme. Upravo u njihovu srazu događaju se isključenja (igrač više/manje), pa je logično da je vrijednost varijable FIGVM kod njih najveća. Ostale pozicije značajno se razlikuju i tvore drugi subset. Redoslijedom to su TB, N i K. Na varijabli SIGVM formirana su 2 subseta. Prvi definiran pozicijama TB, N i K i drugi pozicijama LB i C. Ako se u kontekst stave varijable FIGVM i SIGVM iz zajedničkih rezultata razvidan je recipročni odnos varijabli pozicija u oba seta. Ova činjenica može se objasniti na način da centri i laki bekovi veliku frekvenciju igrača više/manje ostvaruju upravo kroz igru u kojoj su manje od ostalih igrača, jer im je ukupno vrijeme provedeno u igri manje. Obrnuto je s TB, N i K, koji su dosta dulje u igri (vremenski), pa im je odigravanje s igračem više/manje dulje, s frekvencijom odigranih igrača više/manje manjom od frekvencije C i LB. Na varijabli FAKCIJA formirana su 3 subseta. Prvi definiran pozicijama C i LB, drugi pozicijama N, K i C i treći definiran pozicijama TB, N i K. Frekvencija akcija razlikuje C i LB od K i ove dvije pozicije od N i TB. Ako stavimo u kontekst FAKCIJA sa SUKUPNO, evidentna je direktna proporcija ovih dviju varijabli. Što više vremena provedemo u igri sudjelujemo u apsolutno više

akcija, a relativne se razlike pojavljuju smanjujući ove proporcije upravo u različitosti i specifičnostima različitih radnih mjesta (pozicija). Tako se centar približava krilu po FAKCIJA, iako je vremenski značajno manje u igri. Na varijabli METARA formirana su 2 subseta. Prvi definiran pozicijom LB i drugi definiran pozicijama TB, N, K, C. Ukupna količina isplivanih metara značajno razlikuje LB od ostalih pozicija, dok su relativno male ili statistički beznačajne razlike u ukupno isplivanim metrima igrača na pozicijama TB, N, K i C. Analizirani rezultati govore da je, u definiranom modelu, pet pozicija reducirano na tri. Laki bek i centar međusobno se statistički značajno razlikuju, kao što se i zajedno razlikuju od teškog beka, krilnog igrača i napadača, koji se međusobno statistički značajno ne razlikuju. Ono u čemu se laki bekovi i centri međusobno statistički značajno razlikuju jesu maksimalna i nadmaksimalna naprezanja u vertikalnoj fazi igre, a upravo takva opterećenja ih statistički značajno razlikuju od teških bekova, krilnih igrača i napadača. Ono što je zajedničko teškim bekovima, krilnim igračima i napadačima i u čemu se statistički značajno ne razlikuju jest vrijeme provedeno u igri kao i vrijeme provedeno i igri s igračem više/manje, sva plivanja svim intenzitetima i ukupan broj akcija. Upravo ova za njih tipična opterećenja statistički ih značajno razlikuju od lakih bekova i centara. Ono što je zajedničko svim navedenim tipovima igrača jest ukupna količina plivanja i dionice laganog plivanja u okviru toga. (Lozovina 1985, 1996, Pavičić i sur. 1987, Lozovina i dr. 2002, 2003, 2004, 2006). Na reprezentativnom uzorku od 436 entiteta primijenjen je sustav od 11 varijabli sa svrhom da se utvrdi je li u strukturi kretanja u vertikalnoj i horizontalnoj fazi igre tijekom utakmice u situacijskim uvjetima obzirom na načine, intenzitete, frekvencije i vrijeme, kao odrednice ekvivalenta opterećenja u igri, moguće prepoznati igrača koji obavljaju različite zadatke u igri (krilo, napadača iz druge linije napada, teški bek, laki bek i centar), sa svrhom ustanovljavanja razlike među njima. Rezultati rada potvrdili su razlike u latentnom izvoru varijabiliteta povezane s brojem akcija, razinama opterećenja i količinom kretanja, te horizontalnom i vertikalnom fazom u igri na svih pet pozicija. Laki bek i centar međusobno se statistički značajno razlikuju, kao što se i zajedno statistički značajno razlikuju od teškog beka, krilnog igrača i napadača, koji se međusobno statistički značajno ne razlikuju. Ono u čemu se laki bekovi i centri međusobno statistički značajno razlikuju jesu maksimalna i nadmaksimalna naprezanja u vertikalnoj fazi igre, a upravo takva opterećenja ih statistički značajno razlikuju od teških bekova, krilnih igrača i napadača. Ono što je

zajedničko teškim bekovima, krilnim igračima i napadačima i u čemu se statistički značajno ne razlikuju jest vrijeme provedeno u igri kao i vrijeme provedeno i igri s igračem više/manje, sva plivanja svim intenzitetima i ukupan broj akcija.

Upravo ova, za njih tipična opterećenja, statistički ih značajno razlikuju od lakih bekova i centara. Ono što je zajedničko svim navedenim tipovima igrača jest ukupna količina plivanja i dionice laganog plivanja unutar ukupne količine.

### Literatura

- Lozovina, V. (1979). *Suvremena taktika vaterpola*. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
- Lozovina, V. (1985). Kretanje igrača u vaterpolu i trenajni postupci za razvoj energetskih potencijala. *Sportska praksa*, 3(1), 14-16, 33.
- Lozovina, V., & Pavičić, L. (1999). Blijanieto na rezultatite vo plivanje 50, 100 i 200 metri kraul vrz uspešnosti igrača vo vaterpolo natprevarite. *Fizička kultura*, 3-4,40-43.
- Lozovina, V. (1996). *Jednadžba specifikacije sportske aktivnosti*. Zagreb: Lozovina (Olimpijska akademija).
- Lozovina, V., Pavičić, L., & Lozovina, M. (2004). Analysis of indicators of load during the game in activity of the center in water polo, *Naše more*, 51(3-4), 135-141.
- Lozovina, V., & Pavičić, L. (2004). Antropometric Changes in Elite Male Water Polo Players. *Survey in 1980 and 1995*. 45(2), 202-205.
- Lozovina, V., Pavičić, L., & Lozovina, M. (2003). Analysis of Indicators of Load During the Game in Activity of the Second Line Attacker in Water Polo, *Collegium Antropologicum*, 27(1), 343-350.
- Lozovina, V., Pavičić, L., & Sesartić, Z. (2002). Analiza nekih pokazatelja opterećenja u igri na poziciji krila u vaterpolu. *Školski vjesnik*, 51(1-2), 79-97.
- Lozovina, V., Pavičić, L., & Brakus, A. (2003). Latentna struktura nekih pokazatelja situacijske aktivnosti lakog beka u vaterpolu, *Školski vjesnik*, 52(1-2), 157-171.
- Lozovina, V., Gusić, Ž., & Lozovina, M. (2006). Analiza razlika u intenzitetu i količini kretanja igrača u vaterpolu na pozicijama centra i krila. *Naše More*, 53(5-6), 251-262.
- Majoni, M. (1952). *Osnovi vaterpola*. Zagreb: Sportska stručna biblioteka.
- Mihovilović, M. (1952). *Osnovi vaterpola*. Zagreb: Sportska stručna biblioteka.
- Pavičić, L., Lozovina, V., & Šimenc, Z. (1987). *Kineziološka analiza vaterpola i tehnologija kompjutorske snimke utakmice*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Republička samoupravna interesna zajednica fizičke kulture.
- Pavičić, L., Lozovina, V., & Šimenc, Z. (1988). *Analiza repertoara elemenata vaterpolo tehnike*. Zagreb: Vaterpolo savez Hrvatske.



Primljeno: 23.10.2007.  
Prihvaćeno: 15.12.2007.

Korespondencija:  
prof.dr.Vinko lozovina  
Pomorski fakultet  
Sveučilište u Splitu, Hrvatska  
21000 Split, Hrvatska  
Zrinsko-Frankopanska 38.  
E-mail: lozovina@pfst.hr

## ANALYSIS OF DIFFERENCES AMONG FIVE DIFFERENT PLAYING ROLES IN WATER-POLO ACCORDING TO THE TYPE AND BURDEN INTENSITY DURING LEAGUE COMPETITION

### **Abstract**

*The aim of this work is to determine the differences between playing roles in the vertical and horizontal phase during a match in the situational conditions with regard to the ways, intensities, frequencies and time representing indicators of burden equivalent in a game. The entities in this experiment were the parts of water-polo match. The players' activities during the match were monitored through the process of registration of quantity and intensity of their movement. The frequencies and quantity of the passed area of the playing ground expressed in meters were registered. Different activities were realized by different swimming techniques, different intensities with models of slow, submaximal and maximal. Playing with a player plus/minus and the number and duration of duels were measured. The movements and intensities in the horizontal and vertical position were successively measured during water-polo players' participation in a game. The duels, being supermaximal burden in the vertical phase and playing with a player plus/minus, being the maximal burden in the vertical phase of a game were measured to estimate the vertical component. On the basis of directly measured variables, some new variables referring to intensities, frequencies and the time spent in the game with a player plus/minus and the total number of actions and the total amount of swam laps in meters were obtained. A number of 11 variables have been left for final analysis. All the variables statistics were calculated during all playing roles and the variance analysis (ANOVA) and the Post-hoc analysis according to Sheffe were realized, too. The differences for five different playing roles in connection with the number of actions, levels of burden and the amount of motion, both in horizontal and vertical phase of a game, were established and explained. The results obtained by the Post-hoc analysis made it possible to recognize differences according to playing positions and together with it to explain the things they shared with or which were opposite to other playing roles. The authors constructed the original instrument, in other words, the system for registration, testing, monitoring and analysis of the horizontal and vertical component during participation in playing in water-polo.*

**Key words:** water-polo, burden, vertical phase, horizontal phase, variance analysis, post-hoc analysis according to Scheffe