

¹Bojan Guzina, ¹Goran Grahovac, ²Milomir Trivun

¹Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Banjoj Luci

²Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Istocnom Sarajevu

UDK: 797.253

DOI: 10.7251/SIZ0118029G

UTICAJ KVALITATIVNOG IZVOĐENJA VATERPOLO ŠKARA NA JAČINU IZBAČAJA LOPTE U USLOVIMA NARUŠENE HOMEOSTAZE

Sažetak

Na uzorku od 25 vaterpolista različitog kvalitativnog nivoa izvršena je procjena značaja kvaliteta „škara“ na jačinu bacanja vaterpolo lopte u uslovima optimalnog stanja aktuelne muskulature, kao i nakon pojave lokalnog zamora te procjena maksimalne sile ispitanika ostvarene prilikom simulacije suta primjenom klasicne dinamometrije. Tehniku ispitanika vrednovala je grupa eksperata dodjelom ocjena u rasponu od 5 do 10. Na osnovu ekspertskih ocjena uzorak je podjeljen u tri kvalitativne grupe: uslovno majstori (4 ispitanika), prosječni vaterpolisti (16 ispitanika) i uslovno početnici (5 ispitanika). Uvidom u dobijene rezultate statističke analize u potpunosti je potvrđena pretpostavka da zamor manje posledice ostavlja kod najkvalitetnijih takmičara. Realizovani nivoi značajnosti, naime, bili su niži od teorijskog limita (Sig. < 0,05) samo u subuzorcima tehnički prosječnih i najslabijih vaterpolista, dok su u grupi najkvalitetnijih ispitanika razlike izostale. Iako je i kod najjače grupe preciznost u prosjeku opala gotovo za jednu petinu (za oko 19%), ta promjena nije bila dovoljna da bi se proglasila i statistički signifikantnom. U grupi prosječnih i grupi početnika, relativni pad dužine bacanja je bio čak i niži nego u najjačoj grupi (15,99% u srednjoj grupi i 18,4% u najslabijoj), ali je ta promjena, zbog značajno nižih početnih vrijednosti (dobijenih u pretestu) bila ocjenjena kao statistički značajna.

Ključne riječi: vaterpolisti, tehnika, sila, ocjena

UVOD

Ključna varijabla na osnovu koje je izvršena klasifikacija kompletnog uzorka na tri subuzorka – uslovno majstore, prosječne vaterpoliste i vaterpoliste-početnike, bila je ekspertska ocjena njihove vaterpolo tehnike. Maksimalna predviđena ocjena iznosila je 10, a minimalna 5. Na osnovu predviđenih šest ocjena (5, 6, 7, 8, 9 i 10) ispitanici su razvrstani u tri vrijednosne kategorije (Tabela i Slika X.1-1). Desetkom, međutim, nije ocjenjen ni jedan ispitanik, tako da je samo četvorica vaterpolista koji su dobili ocjenu devet svrstano u najjaču grupu, uslovno označenu kao majstori vaterpolo tehnike. Oni koji su dobili ocjene 7 i 8 označeni su kao ispitanici sa prosječnim nivoom tehnike, oni sa ocjenama 5 i 6 kao vaterpolisti početnici (Tabela i Slika X.1-2). Među 25 ispitanika najviše je bilo onih koji su ocjenjeni kao prosječni (16

ispitanika ili 64%), a znatno manje onih sa minimalnog i maksimalnog pola vrijednosnog kontinuuma (16% majstora i 20% početnika). Sudeći po distribuciji ekspertskih ocjena vaterpolo tehnike 25 ispitanika (Tabela i Slika X.1-2), te po vrijednostima prosjeka utvrđenih na nivou kompletnog uzorka kao i subuzoraka (Tabela i Slika X.1-3), može se konstatovati da kvalitet vaterpolista obuhvaćenih ovim istraživanjem nije bio visokog nivoa. Kako su u uzorku dominirali ispitanici sa ocjenom sedam (donja granica prosjeka), tako je i ukupna prosječna ocjena jedva prešla sedmicu. Ono što je sa metodološkog stanovišta bilo najvažnije je to da su se u uzorku jasno izdvojila tri stratuma što je omogućavalo uočavanje izvesnih zakonitosti u ispoljavanju pojedinih varijabiliteta.

Dosadašnja istraživanja

Kako su i kod najkvalitetnije i najslabije grupe apsolutne frekvencije bile ispod donje granice od osam ispitanika u grupi, koja se, prema savremenim teoretičarima statistike (Conover, 1980; Baliley, 1981; Vincent, 1995; Perić, 2006), smatra minimumom neophodnim za primjenu parametrijske statistike, prilikom realizacije diskriminativne i kauzalne analize izbor je morao da padne na adekvatne neparametrijske procedure. Izbegavanjem većih greški izazvanih malim uzorkom, primenom neparametrijske statistike je zanemaren i eventualni parazitarni uticaj nedovoljnog poznavanja teorijskih rasporeda varijabli.

Vrhunski vaterpolo igrači prilikom direktnog šutiranja na gol, bacaju loptu brzinom između 58 do 88km/h (Naturanene,1995.)U pomenutom istraživanju ustanovljeno je da igrači koji nastupaju na međunarodnom takmičarskom nivou bacaju loptu brže nego igrači regionalnog nivoa takmičenja. U brojnim biomehaničkim i kinematičkim analizama vaterpolo šuta ustanovljeni su kretni zadaci koji u znatnoj mjeri utiču na brzinu lopte.To su: rotacija trupa(doprinos 29% od brzine bacanja), unutrašnje ili horizontalne rotacije abduktora nadlaktka (31%), ekstenzor lakta (22%) te fleksija zgloba 8%. Dvije tehnike koje su najčešće viđene prilikom pokušaja postizanja maksimalne brzine lopte koriste rotaciju trupa, lakat i ručni zglob su u fazama fleksije i ekstenzije ili unutrašnje rotacije nadlaktice koja u svakom slučaju zavisi od adekvatne kontrole lopte (Smidtleicher, D. (1992)

Tokom 10-og FINA Svjetskog prvenstva, 94 igrača iz osam različitih nacionalnih timova je podvrgnuto testiranju maksimalne brzine lopte prilikom šutiranja. Utvrđeno je da je prosječna brzina lopte bila 73km/h. (Darras,1998) nije bilo statistički značajnih razlika između timova.Takođe je ustanovljeno da su vrijednosti brzine lopte u vaterpolu niže nego u drugim sportovima kao što je bejzbol bacanje 108-135km/h (Hakkinen, K. 1994) te rukomet 62-85km/h Dintiman, G. (2001) Razlike su prvenstveno zbog toga jer se u vaterpolu aktivnost obavlja u specifičnom mediju-vodi što znatno smanjuje sposobnost većeg generisanja sile održavajući pri tom kontrolu lopte, kao i sama njena težina sa većim obimom.

Enoka, R. (1994)je postupkom kinematičke analize istraživanje obavio nad juniorskim i seniorskim igračima međunarodnog ranga.Ustanovio je da je brža rotacija kuka nego ramena kod boljih strijelaca dok se ova rotacija dogodila u isto vrijeme kod slabijih egzekutora. Na kopnenim sportovima kao što su bejzbol i bacanje koplja su takođe identifikovane brže rotacije kuka u odnosu na rame kao važne prilikom postizanja maksimalne brzine bacanja. Takođe (Seagrave, L. 1996) navodi da je vertikalni iskok iz vode, pored gore navedenih pokreta itekako značajan faktor pri postizanja maksimalnih brzina lopte.Upotreba ručnog zgloba kao dijela kinetičkog lanca aktivna je prilikom šutiranja lopte. Kontrola lopte je očigledan problem ako zglob ne obavlja svoju funkciju gdje žene koje po prirodi imaju manje ekstremitete teže kontrolišu loptu jer nemaju jasno izraženu fleksiju ručnog zgloba.

METOD**Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika odnosio se na 25 vaterpolista različitog kvalitativnog nivoa regije Banja Luka u sezoni 2010/11 godine, gdje je izvršena procjena značaja tehnike, kvaliteta „škara“ na jačinu bacanja vaterpolo lopte u uslovima optimalnog stanja aktuelne muskulature, kao i nakon pojave lokalnog zamora, te procjena maksimalne sile ispitanika ostvarene prilikom simulacije suta primjenom klasične dinamometrije. Tehniku ispitanika vrednovala je grupa eksperata dodjelom ocjena u rasponu od 5 do 10. Na osnovu ekspertskih ocena uzorak je podjeljen u tri kvalitativne grupe: uslovno majstori (4 ispitanika), prosječni vaterpolisti (16 ispitanika) i uslovno početnici (5 ispitanika).

Uzorak varijabli**Prediktorske varijable**

- Tehnika izvođenja bacanja vaterpolo lopte
- Izdržaj ispitanika u položaju „škara“
- Procjena maksimalne sile prilikom realizacije vaterpolo šuta

Kriterijumske varijable

- Dužina bacanja vaterpolo lopte
- Bacanje lopte u uslovima lokalnog zamora

Opis testa

Kvalitet „škara“ posredno je procjenjen pomoću vremena provedenog u položaju iskoka iz vode. Jačina izbačaja vrednovana je dostignutom dužinom dok je maksimalna sila procjenjena putem elektronskog dinamometra prilikom simulacije suta u realnim uslovima tj. bazenu. Lokalni zamor je posljedica kontinuiranih simulacija suta pomoću elastične gume. Prikupljeni podaci obrađeni su postupcima deskriptivne i komparativne statistike, pri čemu su, zbog malog broja ispitanika i asimetrične distribucije subuzoraka, dominirale neparametrijske procedure.

REZULTATI SA DISKUSIJOM

Tabela 1.1-1 Distribucija ispitanika realizovana prema ekspertskoj ocjeni vaterpolo tehnike

Br.	Subuzorak	Apsolutne frekvencije	Relativne frekvencije
1.	Uslovno majstori	4	16%
2.	Prosečni vaterpolisti	16	64%
3.	Vaterpolisti početnici	5	20%
	Σ	25	100%

Slika 1.1-1 Distribucija ispitanika realizovana prema ekspertskoj ocjeni vaterpolo tehnike

Na osnovu predviđenih šest ocena (5, 6, 7, 8, 9 i 10) ispitanici su razvrstani u tri vrijednosne kategorije (Tabela i Slika 1.1-1). Desetkom, međutim, nije ocjenjen ni jedan ispitanik, tako da je samo četvorica vaterpolista koji su dobili ocjenu devet svrstano u najjaču grupu, oslovno označenu kao majstori vaterpolo tehnike. Oni koji su dobili ocjene 7 i 8 označeni su kao ispitanici sa prosječnim nivoom tehnike, oni sa ocjenama 5 i 6 kao vaterpolisti početnici (Tabela i Slika 1.1-2). Među 25 ispitanika najviše je bilo onih koji su ocjenjeni kao prosječni (16 ispitanika ili 64%), a znatno manje onih sa minimalnog i maksimalnog pola vrijednosnog kontinuuma (16% majstora i 20% početnika).

Tabela X.1-2 Distribucija ekspertskih ocjena vaterpolo tehnike za 25 ispitanika

Ekspertska ocena	Apsolutne frekvencije	Relativne frekvencije
5	1	4%
6	4	16%
7	11	44%
8	5	20%
9	4	16%
10	0	0

Slika X.1-2 Distribucija ekspertskih ocjena vaterpolo tehnike za 25 ispitanika**Tabela X.1-3** Deskriptivni statistički parametri dobijeni na osnovu ekspertskih ocjena vaterpolo tehnike. Značajnost razlike između subuzoraka testirana je Kruskal Wallis-ovim testom.

Subuzorak	Prosek (M)	Std. Er.	Std. Dev.	Min	Max
Uslovno majstori	9,00	0,000	0,000	9	9
Prosječni vaterpolisti	7,31	0,479	0,120	7	8
Vaterpolisti početnici	5,80	0,447	0,200	5	6
Kompletan uzorak	7,28	1,061	0,212	5	9

 $\chi^2 = 19,385^*$ Sig. = .000**Tabela 2.2-1** Originalni podaci mjerenja dobijeni u subuzorku najkvalitetnijih vaterpolista

Ispitanik	Maks. Sila (N)	Škare (sekund)	Izbačaj optimalni	Izbačaj u zamoru
1.	630,8	6,40	42	34
2.	475,3	5,00	31	26
3.	460,6	6,10	35	28
4.	515,7	7,00	38	30

Tabela 2. .2-2 Originalni podaci merenja dobijeni u subuzorku prosječnih vaterpolista

Ispitanik	Maks. Sila (N)	Škare (sekund)	Izbačaj optimalni	Izbačaj u zamoru
5.	412,0	6,00	34	29
6.	407,4	6,20	34	33
7.	401,5	5,35	38	28
8.	355,8	5,10	30	27
9.	350,7	4,10	28	26
10.	387,5	3,20	28	25
11.	383,9	4,20	25	20
12.	360,0	3,50	31	25
13.	348,5	4,10	32	24
14.	310,7	4,30	30	24
15.	310,4	3,15	25	20
16.	300,6	3,40	28	22
17.	300,5	3,00	22	19
18.	294,4	3,50	28	26
19.	254,4	2,20	23	19

20.	230,4	2,55	25	20
------------	--------------	-------------	-----------	-----------

Tabela 2.2-3 Originalni podaci mjerenja dobijeni u subuzorku najslabijih vaterpolista

Ispitanik	Maks. Sila (N)	Škare (sekund)	Izbačaj optimalni	Izbačaj u zamoru
21.	282,2	3,25	26	20
22.	280,3	2,20	24	20
23.	256,8	2,15	24	18
24.	249,9	3,00	22	18
25.	208,4	3,10	22	20

Na osnovu originalnih rezultata mjerenja (Tabele 2.2-1, 2.2-2 i 2.2-3), posebno za svaki subuzorak, izračunati su reprezentativni centralni i disperzioni statistički parametri za dvije prediktorsku „škare“ i dvije kriterijumske varijable (dužina izbačaja pre zamora, dužina izbačaja nakon zamora).

Tabela 2.2-4 Deskriptivni statistički parametri određeni za subuzorak najkvalitetnijih vaterpolista

Varijabla	Prosek (M)	Std. Er.	Std. Dev.	Min	Max
Maksimalna sila (N)	520,6	77,072	38,536	460,6	630,8
Škare (sekundi)	6,125	0,838	0,419	5	7
Izbačaj optimalni (m)	36,5	4,655	2,327	31	42
Izbačaj u zamoru (m)	29,5	3,416	1,708	26	34

Tabela 2.2-5 Deskriptivni statistički parametri određeni za subuzorak prosječnih vaterpolista

Varijabla	Prosek (M)	Std. Er.	Std. Dev.	Min	Max
Maksimalna sila (N)	338,044	54,61	13,653	230,4	412
Škare (sekundi)	3,99	1,17	0,293	2,2	6,2
Izbačaj optimalni (m)	28,81	4,339	1,085	22	38
Izbačaj u zamoru (m)	24,19	4,02	1,005	19	33

Tabela 2.2-6 Deskriptivni statistički parametri određeni za subuzorak najslabijih vaterpolista

Varijabla	Prosek (M)	Std. Er.	Std. Dev.	Min	Max
Maksimalna sila (N)	255,52	29,914	13,378	208,4	282,2
Škare (sekundi)	2,74	0,524	0,234	2,15	3,25
Izbačaj optimalni (m)	23,6	1,673	0,748	22	26
Izbačaj u zamoru (m)	19,2	1,095	0,49	18	20

Prikazani rezultati u tri tabele (2.2-4, 2.2-5 i 2.2-6) samim pregledom apsolutnih vrijednosti aritmetičkih sredina uočeno je da su najbolje rezultate ostvarili ispitanici iz najkvalitetnije grupe (ispitanici sa najvišim ocenama tehnike bacanja), a najslabije ispitanici iz najslabije grupe. Konačnu ocjenu statističke značajnosti ovih razlika kasnije je potvrdila i diskriminativna analiza (odjeljak X.3). Vrijednosti disperzionih parametara ukazivali su na visoku homogenost ispitanika unutar specifičnih subuzoraka.

Na osnovu originalnih rezultata mjerenja (Tabele 2.2-1, 2.2-2 i 2.2-3), posebno za svaki subuzorak, izračunati su reprezentativni centralni i disperzioni statistički parametri za dve

prediktorske (maksimalna sila i „škare“) i dvije kriterijumske varijable (dužina izbačaja pre zamora, dužina izbačaja nakon zamora,).

Tabela 3.3-1a Apsolutne prosječne vrijednosti tri subuzorka u različitim varijablama sa statistikom Kruskal Wallis-ovog testa

Varijabla	Majstori	Prosečni	Počtnici	H	Sig.
Maksimalna sila (N)	520,6	338,044	255,52	14,970*	,001
Škare (sekundi)	6,125	3,99	2,74	11,957*	,003
Izbačaj optimalni (m)	36,5	28,81	23,6	12,014*	,002
Izbačaj u zamoru (m)	29,5	24,19	19,2	11,171*	,004

Tabela 3.3-1b Prosječni rangovi subuzoraka sa statistikom Kruskal Wallis-ovog testa

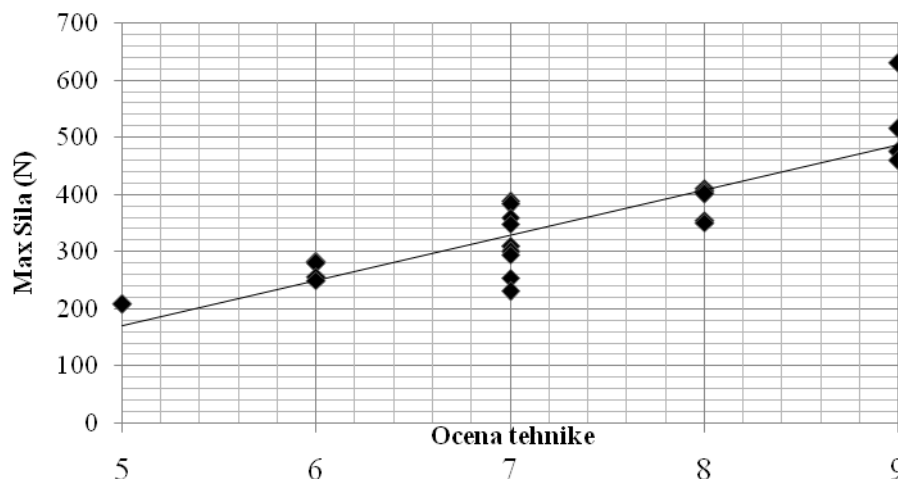
Varijabla	Rangovi Majstora	Rangovi Prosečnih	Rangovi Početnika	H	Sig.
Maksimalna sila	23,50	13,06	4,40	14,970*	,001
Škare	22,25	13,13	5,20	11,957*	,003
Izbačaj optimalni	22,00	13,25	5,00	12,014*	,002
Izbačaj u zamoru	21,38	13,38	5,10	11,171*	,004

Testirane razlike između prosječnih vrijednosti (aritmetičkih sredina) tri subuzorka (tri nivoa ispoljene vaterpolo tehnike – majstori, prosečni i početnici). Za tu svrhu korišćen je adekvatni neparametrijski diskriminativni test za više nezavisnih uzoraka – *Kruskal Wallis-ov* test zasnovan na upoređivanju rangiranih vrijednosti (Tabele 3.3-1a i 3.3-1b i Slika 3.3-1). Drugi aspekt diskriminacije podrazumjeva je upoređivanje prosječnih vrijednosti komplementarnih kriterijumskih varijabli koje su sagledane u različitim okolnostima izvođenja vaterpolo bacanja – pre i nakon zamora. Kako se ovde radilo o testiranju značajnosti razlika između dve statističke seriju formirane testiranjem iste grupe u dve vremenske tačke, kao adekvatna diskriminativna procedura korišćen je *Wilcoxon-ov* test za zavisne uzorke.

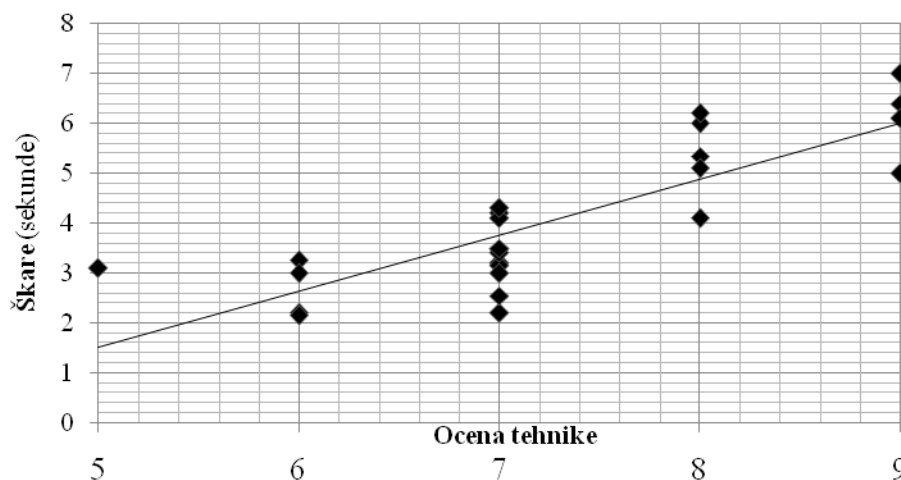
Da su razlike između apsolutnih vrednosti aritmetičkih sredina utvrđenih za tri subuzorka u šest neposredno mjerenih varijabli i statistički signifikantne, potvrdila je statistika *Kruskal Wallis-ovog* testa (Tabele 3.3-1a i 3.3-1b). U svim varijablama statistički značajno najveće vrijednosti utvrđene su za grupu ispitanika sa najvišim ocenama tehnike (majstori), a najniže za grupu ispitanika čijoj tehnici bacanja vaterpolo lopte u bazenu su eksperti dodelili najniže ocene (petice i šestice). U čak pet od ukupno šest komparacija, realizovani nivoi značajnosti su bili daleko ispod teorijskog limita (*Sig.*<,05) neophodnog da bi te razlike bile prihvaćene kao statistički signifikantne.

Tabela X.3-1 Rezultati Spirmanove Rang-korelacione analize sprovedene na prediktorskim varijablama. Ispod dijagonale su vrednosti Spirmanovih koeficijenata, a iznad nje realizovani nivoi značajnosti.

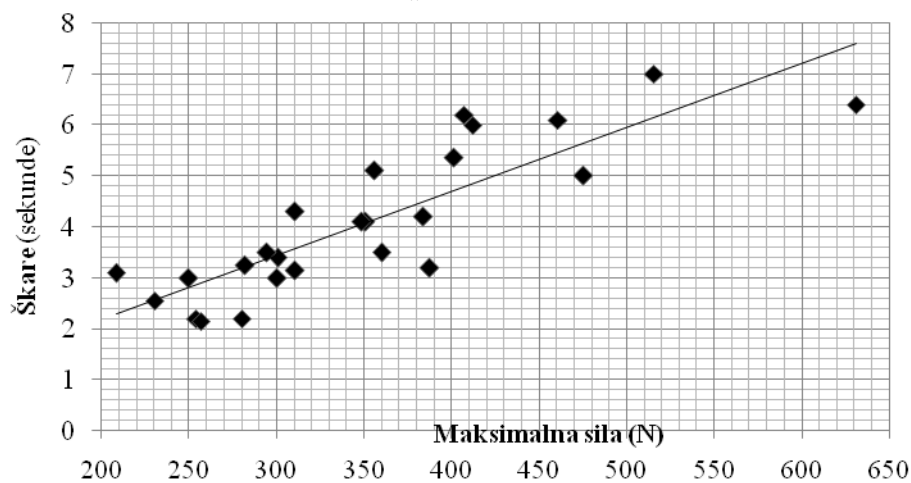
Varijabla	Ocena tehnike	Maksimalna Sila	Škare
Ocena tehnike	1	,000	,000
Maksimalna Sila	,867*	1	,000
Škare	,836*	,883*	1



Slika X.3-1a Scatter dijagram dobijen Spirmanovom Rang-korelacijom za varijable Ocena tehnike i Maksimalna sila



Slika X.3-1b Scatter dijagram dobijen Spirmanovom Rang-korelacijom za varijable Ocena tehnike i Kvalitet „Škara“



Slika X.3-1c Scatter dijagram dobijen Spirmanovom Rang-korelacijom za varijable Maksimalna sila i Kvalitet „Škara“

Svi Spirmanovi koeficijenti korelacije, izračunati između prediktorskih varijabli, bili su veoma visoki. Njihovu statističku značajnost potvrdile su maksimalno niske vrednosti realizovanog nivoa značajnosti (Sig.<,01) koje su se u sva tri slučaja potpuno približile nuli (Tabela X.3-1).

Otuda su u sva tri slučaja korelacione tačke, prikazane na skater-dijagramima (Slike X.3-1a, X.3-1b i X.3-1c), bile veoma zgusnute i raspoređene s takvom pravilnošću da su nedvosmisleno ukazivale na pozitivnu (gotovo linearnu) determinističku vezu između svake od prediktorskih varijabli.

ZAKLJUČAK

Na uzorku od 25 vaterpolista različitog kvalitativnog nivoa izvršena je procjena značaja kvaliteta „škara“ na jačinu bacanja vaterpolo lopte u uslovima optimalnog stanja aktuelne muskulature, kao i nakon pojave lokalnog zamora. Takođe, izvršena je procjena maksimalne sile prilikom realizacije vaterpolo suta. Tehniku ispitanika vrednovala je grupa eksperata dodjelom ocjena u rasponu od 5 do 10. Na osnovu ekspertskih ocena uzorak je podeljen u tri kvalitativne grupe: uslovno majstori (4 ispitanika), prosječni vaterpolisti (16 ispitanika) i uslovno početnici (5 ispitanika). Kvalitet „škara“ posredno je procjenjen pomoću vremena provedenog u položaju iskoka iz vode. Jačina izbačaja vrednovana je dostignutom dužinom. Prikupljeni podaci obrađeni su postupcima deskriptivne i komparativne statistike, pri čemu su, zbog malog broja ispitanika i asimetrične distribucije subuzoraka, dominirale neparametrijske procedure. Na osnovu dobijenih rezultata bilo je moguće zaključiti sljedeće:

U svim varijablama statistički značajno najveće vrijednosti utvrđene su za grupu ispitanika sa najvišim ocjenama tehnike (majstori), a najniže za grupu ispitanika čijoj tehnici bacanja vaterpolo lopte u bazenu su eksperti dodijelili najniže ocjene. U čak pet od ukupno šest komparacija, realizovani nivoi značajnosti su bili daleko ispod teorijskog limita neophodnog da bi razlike bile prihvaćene kao statistički signifikantne. Primjenom Post-Hoc analize utvrđeno je da statističke razlike unutar ove varijable ipak postoje. Rezultati najkvalitetnije grupe vaterpolista bili su statistički značajno bolji od rezultata preostala dva subuzorka, dok je razlika između srednje i najslabije grupe u ovom slučaju izostala. Lokalni zamor, po svemu sudeći, veće posljedice ostavlja kod vaterpolista sa nižim kvalitativnim nivoom tehnike.

Dobijeni korelacioni odnosi jasno su pokazali da između prediktorskih varijabli postoji značajna pozitivna veza zbog čega je bilo realno očekivati da će sve imati veoma sličan uticaj na zavisne varijable. Još važniji podatak, proistekao iz ovakvog korelacionog odnosa, je saznanje da se tehnički kvalitetniji vaterpolisti odlikuju sposobnošću ostvarivanja veće sile u bazenu, kao i sposobnošću da duže ostanu u poziciji „škara“ (što je bila bolja ocjena tehnike, veća je bila i maksimalna sila ispitanika i kvalitetnije izvođenje „škara“). Uočena statistička zakonitost uklapa se u aktuelni stav vodećih vaterpolo trenera (i u mnogome ih objašnjava) da od kvalitetnog izvođenja „škara“ zavisi i sposobnost jakog i preciznog bacanja lopte (bilo prilikom dodavanja ili šutiranja na gol), zbog čega se u savremenoj metodici obučavanja vaterpolo tehnike najveća pažnja upravo poklanja ovom elementu. Jaka numerička povezanost između vremena provedenog u poziciji „škara“ i izmjerene maksimalne sile tokom simulacije šuta, po svemu sudeći, ukazuju na to da se efekat dobre tehnike „škara“ projektuje na ukupnu tehničku uspješnost upravo preko zazuzimanja što kvalitetnije i, biomehanički gledano, što racionalnije pozicije za realizaciju veće sile i snage. Izranjanjem tela iz vode, naime, vaterpolisti stvaraju uslove za ostvarivanje daleko većeg obrtnog momenta u zglobovima ramenog pojasa i kičmenog stuba, a istovremeno eliminišu negativni uticaj otpora vode na slobodni ekstremitet.

LITERATURA

1. Baker, D. ; Wilson, G. ; Carlyon, B. (1994) : Generality versus specificity : A comparison of dynamic and isometric measures of strength and speed-strength. *European Journal of Applied Physiology*, 68, str. 350-355
2. Baliley, B. J. R. (1981). Alternatives to Hostings approximation to the inverse of the normal cumulative distribution function-AAAAAPST 30 pp. 275-276
3. Sumantra Ghoshal Christopher A. Bartlet Creation, (1988). Adoption and Diffusion of Innovations by Subsidiaries of Multinational Corporations, *Journal of International Business Studies* Volume 19, Issue 3, pp 365–388
4. Bosco, C. ; Ito, A. ; Komi, P. V. ; Luhtanen, P. ; Rahkila, P. ; Rusco, H. ; Viitasalo, J. T. (1982) : Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor muscles during jumping exercises. *Acta physiologica scandinavica*, 114: 543-550
5. Bosco, C. ; Ito, A. ; Komi, P. V. ; Tihanyi, J. ; Fekete, G. ; Apor, P. (1983) : Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 51, pp. 129-135
6. Darras, B. (1998). Culture and Development of Pictorial Repertoires, *Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne*
7. Delecluse, C. H. ; Van Coppenolle, H. ; Willems, E. ; Diels, R. ; Goris, M. ; Van 6. Leemputte, M. ; Vuyistek, M. (1995): Analysis of 100 meter sprint performance as a multi-dimensional skill. *Journal of Human Movement Studies*, 28, pp. 87-101
8. Dintiman, G. (2001) : Acceleration and Speed. High-performance Sports Conditioning, ed. by B. Foran. *Human Kinetics, Champaign, IL*
9. Enoka, R. (1994): Neuromechanical basis of kinesiology. *Second edition. Human Kinetics. Champaign, IL*
10. Hakkinen, K. (1994): Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Crit. Rev. Phys. Rehab. Med.* 6(3): 161-198
11. Henry, F. M. and Trafton, I. V. (1951) : The velocity curve of sprint running, *Research Quarterly*, Vašington
12. Henry, F. M. (1961) : Stimulus complexity, movement complexity, age, and sex in relation to reakcion latency and speed in limb movements, *Research Quarterlu*, Vashington
13. Lambert i Gaughran (1969). *Biomechanics and Medicine in Swimming*,
14. Mann, R. (1998) : Methods of sprint training from a biomechanical point of veiw. *New Studies in Athletics*, IAAF, No 1
15. Seagrave, L. (1996) . Introduction to sprinting. *New Studies in athletic*, IAAF, 11, str 93-113
16. Smidtbleicher, D. (1992): Training for power events. In: *Strength and Power in Sport*. P. V. Komi, ed. London: Blackwell Scientific Publications, pp. 381-395
17. Šarenac, D. (1997). Vaterpolo, str. 9 -26, Beograd
18. Vincent C. (1995). The Diminished Nation-State: *A Study in the Loss of Economic Power* pp. 23-53

Primljeno:30. Maj 2018

Ispravka primljena:18. Juli 2018

Odobreno: 16. Septembar 2018

Korespodencija

Bojan Guzina

Fakultet fizičkog vaspitanja sporta

Univerzitet u Banja Luci

Telefon; 065612420

e-mail: bojan.guzina@ffvis.unibl.org