

Doc. dr Duško Bjelica

Fakultet za sport i fizičko vaspitanje - Nikšić

RAZLIKA U TAČNOSTI UDARCA PO FUDBALSKOJ LOPTI RAZLIČITIM INTENZITETOM U FAZI ZAMORA

1. Uvod. U zajedničkom makroprojektu, komparacijom dva uzorka složenih varijabli, utvrđeno je da prilikom udarca neprotežiranom nogom u odmorenom stanju intenzitet udarca ima značajnu ulogu u tačnosti pogađanja cilja. Hipotetski prostor u ovoj studiji obuhvatio je nepoznanicu izraženu pitanjem da li tačnost udarca po fudbalskoj lopti zavisi od intenziteta udarca, ako se udarac izvodi neprotežiranom nogom u visokom stanju zamorenosti. Autor je i ovom prilikom koristio podatke iz istog makroprojekta, u kojem su tretirani odnosi stepena tačnosti pogađanja loptom u cilj protežiranom i neprotežiranom nogom u različitim uslovima zamorenosti i intenziteta. Na osnovu toga autor ove studije se opredelio da istraži kod mladih fudbalskih profesionalaca efikasnost pogađanja loptom u cilj, ali sada zadovoljavajući uslove istraživanja, izdvajajući sledeće varijable, mereći njihove međusobne relacije:

- Tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju odmerenim intenzitetom (VAR.7).
- Tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju maksimalnim intenzitetom (VAR.8).

2. Pojmovi i definicije. Za ovo istraživanje izdvojena su samo tri pojma:

2.1. TAČNOST u fudbalskom sportu, prema opštoj konvenciji, predstavlja niz pogodaka što bliže odredjenom cilju, koji se obično nalazi u centru površine koja je izložena šutiranju.

2.2. PROTEŽIRANA NOGA je ona noga kojom se pokret (šut) može bolje izvesti, zato se ona često naziva i bolja noga. U većini slučajeva to je desna noga. Naziva se protežiranom nogom zato što je udarac tom nogom najčešće zastupljen (protežiran).

2.3. NEPROTEŽIRANA NOGA je ona druga noga, obično leva, koja se ređe koristi ako se traži visoki stepen efikasnosti.

3. Cilj istraživanja. Već na osnovu izabranih varijabli može se zaključiti da će osnovni cilj ove studije obuhvatiti mentalnu i u fiziološku oblast. Istraživaće se problematika uticaja na tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežirane noge u zamorenom stanju ali različitim intenzitetom, formirajući u tom smislu i odgovarajući hipotetički prostor.

4. Hipoteze. Samo su dva faktora tretirana u ovom istraživanju: Da li na tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežirane noge u zamorenom stanju veći uticaj ima optimalni, ili na tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežirane noge u zamorenom stanju veći uticaj ima maksimalni intenzitet. S tim u vezi postavljenje su i odgovarajuće hipoteze:

4.1. Na tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežirane noge veći uticaj ima optimalni intenzitet (H1).

4.2. Na tačnost udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežirane noge veći uticaj ima maksimalni intenzitet (H2).

4.3. Između tačnosti udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju odmerenim intenzitetom i tačnosti udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju maksimalnim intenzitetom postoji značajna korelacija (H3).

4.4. Između tačnosti udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju odmerenim intenzitetom i tačnosti udarca unutrašnjom stranom hrpta stopala neprotežiranom nogom u zamorenom stanju maksimalnim intenzitetom ne postoji značajna korelacija (H4).

5. Uzorci. Grupom uzoraka obuhvaćen je uzorak ispitanika i uzorak varijabli.

5.1. Uzorak ispitanika.

Ovaj pristrasni uzorak bio je predstavljen omladincima fudbalskog kluba saveznog ranga. Svi su bili na redovnom lekarskom pregledu i imali su status zdravih ljudi. Ni jedan ispitanik nije imao telesnu niti duševnu manu. Svaki ispitanik je najmanje sedam godina bio angažovan sistematskim treningom u klubu pod rukovodstvom kvalifikovanog trenera. Nakon eliminacije pojedinaca koji nisu iz objektivnih ili subjektivnih razloga mogli da učestvuju na testu, uzorak je sveden na entitet od dvadeset ispitanika.

5.2. Uzorak varijabli.

Ovaj uzorak je obuhvatio dva načina pogadjanja cilja udarcem nogom po lopti, koji se mogu efikasno koristiti u situacionim uslovima fudbalske igre:

5.2.1. Noga: Neprotežirana.

Stanje: Zamoreno.

Intenzitet: Optimalan.

(VAR br.7)

5.2.2. Noga: Neprotežirana.

Stanje: Zamoreno.

Intenzitet: Maksimalan.

(VAR br.8)

5.3. Atmosferske prilike su bile povoljne: toplo, sunčano i bez vetra. Vlažnost i atmosferski pritisak su bili normalni.

5.4. Ambijent je bio otvoren prostor, travnati teren, trava pokošena, teren suv.

5.5. Rastojanje od gola iznosilo je 20 metara. Linija rastojanja je bila obeležena. Mesta gde su se postavljale lopte su takodje bila obeležena.

5.6. Ispitanici su bili u standardnoj sportskoj opremi, obučeni u sportski šorc i sportski dres, i obuveni u fudbalske cipele (kopačke). Mere lopti kojima se izvršavao eksperiment su bile prema propisu Fudbalskog saveza.

5.7. Za ovaj eksperiment je na čvrstoj vertikalnoj površini iscrtan gol prema standardnim dimenzijama (7,32 x 3,44 m). Cela površina gola je sa dve međusobno upravne linije podeljena na četiri kvadranta jednakih veličina. Navedene dve linije su se ukrštale

tačno na sredini gola. Od te tačke ukrštanja, odnosno od centra vertikalne projekcije gola iscrtni su koncentrični krugovi. Prvi krug je bio veličine prečnika propisane fudbalske lopte (22,1 cm). Svi ostali krugovi su iscrtni na međusobnom rastojanju za veličinu prečnika fudbalske lopte. Od centralnog kruga veličine projekcije fudbalske lopte levo i desno je bilo obeleženo po 16 rastojanja prečnika fudbalske lopte. Od centralnog kruga gore i dole bilo je obeleženo 11 takvih rastojanja. Centralni krug je nosio 17 poena što je bio i maksimalni broj poena za jedan pogodak, a periferni krugovi levo i desno po jedan poen. Što su pogoci bili bliže centru nosili su veći broj poena. Svaki promašaj gola beležio se sa nula poena.

6. Rezultati istraživanja. Dvadeset ispitanika su izvršili po deset udaraca unutrašnjom stranom hrbta stopala po lopti na dva relevantna načina, sa ciljem da na površini gola pogode prvi (centralni) koncentrični krug, čiji je prečnik bio jednak prečniku fudbalske lopte.

6.1. Na tabeli br.1. prikazani su sirovi rezultati za ceo uzorak od dvadeset ispitanika. Zabeleženi su rezultati svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala neprotežiranom nogom, u zamorenom stanju i optimanim intenzitetom.

6.2. Na tabeli br.2. prikazani su sirovi rezultati za ceo uzorak od dvadeset ispitanika. Zabeleženi su rezultati svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala neprotežiranom nogom, u zamorenom stanju i maksimalnim intenzitetom.

Tabela br.1. Prva horizontala: Frekvencije. Prva vertikala: Entitet.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P.V.	11,00	1,00	9,00	14,00	,00	13,00	12,00	15,00	6,00	7,00
G.I.	10,00	,00	14,00	12,00	13,00	12,00	15,00	14,00	4,00	7,00
K.M.	5,00	9,00	10,00	14,00	11,00	10,00	15,00	11,00	8,00	9,00
N.S.	9,00	1,00	6,00	11,00	,00	,00	12,00	12,00	8,00	11,00
D.Đ.	6,00	5,00	14,00	14,00	14,00	13,00	,00	14,00	,00	,00
M.M	12,00	4,00	7,00	17,00	5,00	5,00	12,00	3,00	,00	,00
Đ.I.	3,00	9,00	4,00	13,00	1,00	13,00	6,00	12,00	1,00	,00
D.G.	11,00	14,00	8,00	,00	4,00	9,00	14,00	12,00	7,00	12,00
S.P.	,00	13,00	14,00	,00	13,00	,00	11,00	14,00	,00	13,00
J.S.	9,00	4,00	9,00	14,00	12,00	7,00	12,00	,00	13,00	14,00
I.S.	11,00	1,00	9,00	14,00	,00	13,00	12,00	15,00	6,00	7,00
V.P.	10,00	,00	14,00	12,00	13,00	12,00	15,00	14,00	4,00	7,00
I.G.	5,00	9,00	10,00	14,00	11,00	10,00	15,00	11,00	8,00	9,00
M.K.	9,00	1,00	6,00	11,00	,00	,00	12,00	12,00	8,00	11,00
S.N.	6,00	5,00	14,00	14,00	14,00	13,00	,00	14,00	,00	,00
D.D.	12,00	4,00	7,00	17,00	5,00	5,00	12,00	3,00	,00	,00
S.M.	3,00	9,00	4,00	13,00	1,00	13,00	6,00	12,00	1,00	,00

I.D.	11,00	14,00	8,00	,00	4,00	9,00	14,00	12,00	7,00	12,00
G.D.	,00	13,00	14,00	,00	13,00	,00	11,00	14,00	,00	13,00
P.S.	9,00	4,00	9,00	14,00	12,00	7,00	12,00	,00	13,00	14,00

Na tabeli br.1. prikazani su sirovi rezultati za ceo uzorak od dvadeset ispitanika. Zabeleženi su rezultati svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala protežiranom nogom, u zamorenom stanju i optimalnim intenzitetom.

Tabela br.2: Prva horizontala: Frekvencije. Prva vertikalna: Entitet.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P.V.	12,00	11,00	10,00	6,00	5,00	10,00	11,00	15,00	8,00	1,00
G.I.	11,00	6,00	12,00	,00	17,00	9,00	1,00	7,00	8,00	3,00
K.M.	11,00	5,00	14,00	8,00	9,00	,00	,00	11,00	,00	3,00
N.S.	14,00	7,00	14,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	11,00
D.Đ.	,00	,00	2,00	10,00	1,00	5,00	,00	9,00	,00	,00
M.M.	10,00	16,00	10,00	1,00	,00	,00	11,00	12,00	13,00	6,00
Đ.I.	,00	1,00	1,00	,00	11,00	,00	11,00	1,00	11,00	,00
D.G.	2,00	1,00	,00	,00	,00	12,00	9,00	4,00	3,00	9,00
S.P.	,00	,00	13,00	9,00	11,00	13,00	4,00	11,00	,00	11,00
J.S.	,00	,00	7,00	9,00	11,00	9,00	10,00	7,00	11,00	9,00
I.S.	12,00	11,00	10,00	6,00	5,00	10,00	11,00	15,00	8,00	1,00
V.P.	11,00	6,00	12,00	,00	17,00	9,00	1,00	7,00	8,00	3,00
I.G.	11,00	5,00	14,00	8,00	9,00	,00	,00	11,00	,00	3,00
M.K.	14,00	7,00	14,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	11,00
S.N.	,00	,00	2,00	10,00	1,00	5,00	,00	9,00	,00	,00
D.D.	10,00	16,00	10,00	1,00	,00	,00	11,00	12,00	13,00	6,00
S.M.	,00	1,00	1,00	,00	11,00	,00	11,00	1,00	11,00	,00
I.D.	2,00	1,00	,00	,00	,00	12,00	9,00	4,00	3,00	9,00
G.D.	,00	,00	13,00	9,00	11,00	13,00	4,00	11,00	,00	11,00
P.S.	,00	,00	7,00	9,00	11,00	9,00	10,00	7,00	11,00	9,00

Na tabeli br.2. prikazani su sirovi rezultati za ceo uzorak od dvadeset ispitanika. Zabeleženi su rezultati svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala neprotežiranom nogom, u zamorenom stanju i maksimalnim intenzitetom.

7. Statističke procedure.*Tab. Br. 3.*

Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 7.
(noga neprotežirana, stanje zamoreno, intenzitet optimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	8.00
Standardna pogreška	Sx	0.37
Varijansa	VAR	27.90
Standardna devijacija	SD	5.28
Koeficijent varijacije	CV	66.00
Minimalne vrednosti u nizu	MIN	0
Maksimalne vrednosti u nizu	MAX	17
Varijaciona širina	RANG	17
Asimetričnost	SKEW	-0.34
Spljoštenost	KURT	-1.29
Koeficijent pouzdanosti	%	95

Tab. Br. 4.

Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 8.
(noga protežirana, stanje zamoreno, intenzitet optimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	5.97
Standardna pogreška	Sx	0.37
Varijansa	VAR	26.80
Standardna devijacija	SD	5.18
Koeficijent varijacije	CV	86.77
Minimalne vrednosti u nizu	MIN	0
Maksimalne vrednosti u nizu	MAX	17
Varijaciona širina	RANG	17
Asimetričnost	SKEW	0.13
Spljoštenost	KURT	-1.44
Koeficijent pouzdanosti	%	95

Tab, br. 5.

Statističke procedure parova varijabli:

Varijabla 7 : Varijabla 8

(noga neprotežirana, stanje zamoreno, intenzitet optimalan)

(noga neprotežirana, stanje zamoreno, intenzitet maksimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	2.03
Standardna pogreška	Sx	0.50
Standardna devijacija	SD	7.12
t-test za male nezavisne uzorke	t-mn	4.03
Koeficijent korelacije	R	0.07

8. Interpretacija rezultata sa diskusijom. Da bi rezultati istraživanja statističkim metodama bili pouzdani, neophodno je prethodno utvrđivanje “ponašanje” niza brojeva, odnosno utvrđivanje njihovog rasporeda, njihovih kvantitativnih relacija i njihovo grupisanje. Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija, prikazanih na tabelama br. 3 i 4, daju dovoljno podataka na osnovu kojih može da se utvrdi slika Gausove krive, čime se može određivati nivo pouzdanosti zaključaka, rezimiranih u ovom istraživanju.

Treći i četvrti momenti su bili neophodni za izračunavanje spljoštenosti i asimetričnosti Gausove krive:

Asimetričnost	(s_{cweX}, s_{cweY}) =	-0.34	0.13
Spoljoštenost	($curtX, curtY$) =	-1.29	-1.44

Dobijene vrednosti ne prelaze konvencijom određene okvire, pa se vrednosti obeju frekvencija mogu smatrati korektnim za dalje istraživanje.

Distribucije frekvencija ($SD, VS, varX, varY, CV, S_x$ i S_y) prikazuju grupisanost izmerenih vrednosti oko aritmetičkih srednina, posebno za svaki niz podataka:

Standardna devijacija	(SD)	5.28	5.18
Varijaciona širina	(VS)	17	17
Varijansa (M_2)	($varX, varY$)	27.90	26.80
Koeficijent varijacije	(CV)	66.00	86.77
Standardna pogreška	(S_x, S_y)	0.37	0.37

Grupisanost izračunatih vrednosti utvrđuje zadovoljavajuću Gausovu krivu i u većoj meri potvrđuje pouzdanost rezultata, koji će se izračunati određenom statističkom metodom.

Kako je cilj ovog istraživanja bio da se utvrdi da li postoji statistički značajna razlika u tačnosti udarca protežiranom nogom u zamorenom u odnosu na tačnost udarca neprotežiranom nogom u zamorenom stanju ali sa različitim intenzitetom udarca po lopti, i da li rezultati dva niza podataka međusobno koreliraju, izračunate su vrednosti t-testa i koeficijenta korelacije:

	t-test, MALI, NEZAVISNI UZORCI	(TN)	4.03
	KOEFICIJENT KORELACIJE	(r)	0.07

8.1. U tabeli br. 1 prikazani su pojedinačni rezultati broja poena svih ispitanika, ukupno 200 podataka. Nakon statističke obrade, utvrđeni su sledeći odnosi:

8.1.1. Varijansa ($VAR=27.90$) je veća od varijacione širine ($VŠ=17$) pa je varijabilitet podataka delimično prihvatljiv.

8.1.2. Standardna devijacija ($SD=5.28$) je manja od varijacione širine ($VŠ=17$) pa se može reći da postoji visok stepen sličnosti statističkih jedinica u ovoj varijabli.

8.1.3. Koeficijent varijacije ($CV=66.08$) svojom veličinom ukazuje da je distribucija podataka ovog skupa umereno homogena.

8.1.4. Asimetričnost ($SKEW=-0.34$) ima negativni predznak što znači da je Gausova kriva “nagnuta” ka većim vrednostima skupa. Asimetričnost Gausove krive se kreće u tolerantnom rasponu od -2 do +2 pa se može smatrati da je raspodela rezultata ovoga skupa blago asimetrična.

8.1.5. Spljoštenost ($KURT=-1.29$) ima negativni predznak pa Gausova kriva pokazuje blagu platikurtičnost. Sve vrednosti ovog skupa se kreću u tolerantnom rasponu (od +3 do -3) pa se može smatrati da je raspodela vrednosti podataka ovog skupa prihvatljiva.

8.1.6. Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija rezultata svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala neprotežiranom nogom, u zamorenom stanju i odmerenim intenzitetom, daju afirmativan odgovor da se ovaj skup može dalje samo delimično podvrgavati standardnim statističkim procedurama.

8.2. U tabeli br. 2 prikazani su pojedinačni rezultati broja poena svih ispitanika, ukupno 200 podataka. Nakon statističke obrade, utvrđeni su sledeći odnosi:

8.2.1. Varijansa ($VAR=26.80$) je veća od varijacione širine ($VŠ=17$) pa je varijabilitet podataka delimično prihvatljiv.

8.2.2. Standardna devijacija ($SD=5.18$) je manja od varijacione širine ($VŠ=17$) pa se može reći da postoji visok stepen sličnosti statističkih jedinica u ovoj varijabli.

8.2.3. Koeficijent varijacije ($CV=86.77$) svojom veličinom ukazuje da je distribucija podataka ovog skupa izrazito heterogena.

8.2.4. Asimetričnost ($SKEW=0.13$) ima pozitivni predznak što znači da je Gausova kriva "nagnuta" ka većim vrednostima skupa. Asimetričnost Gausove krive se kreće u tolerantnom rasponu od -2 do +2 pa se može smatrati da je raspodela rezultata ovoga skupa blago asimetrična.

8.2.5. Spljoštenost ($KURT=-1.44$) ima negativni predznak pa Gausova kriva pokazuje blagu platikurtičnost. Sve vrednosti ovog skupa se kreću u tolerantnom rasponu (od +3 do -3) pa se može smatrati da je raspodela vrednosti podataka ovog skupa prihvatljiva.

8.2.6. Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija rezultata svih ispitanika, od kojih je svaki izvršio po deset udaraca po lopti unutrašnjom stranom hrbta stopala neprotežiranom nogom, u zamorenom stanju i maksimalnim intenzitetom, daju afirmativan odgovor da se ovaj skup može dalje delimično podvrgnuti izračunavanju standardnih kauzalnih statističkih parametara.

8.1. Upareni su rezultati broja poena svih ispitanika, ukupno 400 podataka, prikazanih u tabelama 1, i 2. Nakon podvrgavanja standardnim statističkim procedurama, utvrđeni su sledeći odnosi:

8.1.1. Za ovaj uzorak ($20+20-2=38$) sa stepenom pouzdanosti 95% konvencionalna granična vrednost t-testa za male, nezavisne uzorke iznosi **2.021**. U ovom slučaju t-test = 4.03 pa se može zaključiti da između varijable br 7: udarac neprotežiranom nogom u nezamorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, i varijable br. 8: udarac neprotežiranom nogom u nezamorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, postoji značajna razlika, u prilog varijabli br. 7, čime se potvrđuje hipoteza (H1).

8.1.2. Koeficijent korelacije za ovaj par varijabli iznosi $r = 0.07$ a pošto je granična vrednost Pirsonovog koeficijenta proste linearne korelacije za ovaj uzorak konvencijom određena do nivoa **0.444**, utvrđuje se da između varijable br 7: udarac neprotežiranom nogom u nezamorenom stanju sa optimalnim intenzitetom, i varijable br. 8: udarac neprotežiranom nogom u nezamorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, ne postoji značajna korelacija, čime se potvrđuje hipoteza (H4).

9. Zaključak.

Potvrđivanjem hipoteza jeda i četiri može se zaključiti da između relevantnih složenih varijabli ne postoji korelacija ali postoji značajna statistička razlika u tačnosti pogađanja cilja udarcem nogom po lopti u prilog optimalnom intenzitetu udarca.

Komparacijom ove studije sa jednom drugom studijom, gde se složenost varijabli razlikovala samo u stepenu zamora, takođe su utvrđeni isti zaključci, čime se dodatno utvrđuje da je intenzitet udarca značajnija prosta varijabla od proste varijable izražene stepenom zamorenosti, kada se radi o tačnosti kao ekstrahovanim faktorom u makroprojektu, na koji se oslanja i ova studija.

Generalno se može zaključiti da u slučaju zadavanje impulsa maksimalnim intenzitetom ranije stečenom dinamičkom stereotipu se smanjuje nivo koordinacije, bez obzira na stepen zamorenosti.

10. Literatura

1. Aleksić, V.: FUDBAL '95. Fakultet fizičke kulture, Beograd, 1995.
2. Bjelica, D.: Glavne komponente tačnosti udarca nogom po lopti u fudbalskom sportu, CSA.Podgorica,2008.
3. Bjelica, D: Sportski trening, CSA. Podgorica,2006.
4. Jelušić, D.V.: Međuzavisnost specifičnih aspekata zamora i situacione efikasnosti vrhunskih jugoslovenskih fudbalera. Diseracija, Beograd, 1995.
5. Opavsky, P.: Planiranje i programiranje treninga u fudbalskom klubu. Izdanje autora, Beograd, 1996.
6. Perić, D. (1996): Statističke aplikacije u istraživanjima fizičke kulture. Autorsko izdanje, Beograd
7. Verhošanskij, J.V.: Osnovi specijalne pripreme sportista. Moskva, 1988.

DIFFERENCE IN THE SHOOT EXACTNESS PER A FOOTBALL WITH VARYING INTENSITY AND IN THE STATE OF EXHAUSTION

A group of young football professionals was shooting at the goal in the same way and from the same distance. Each of the examinees shot ten times in two rounds. In the first round the shot was done by the unpreferred leg in a state of exhaustion and with an optimal intensity. In the second round, the other ten shots were performed by the unpreferred leg in the state of exhaustion, but with maximum intensity. After appropriate statistic processing it was concluded that the maximum intensity significantly determined the increase of the shot precision, what proves the criterion hypothesis.

Key words: shot per one ball; the interior side of the foot back; preferred leg; unpreferred leg; state of rest; state of exhaustion; optimal intensity; maximum intensity; precision; correlation; significance of arithmetic medium differences