

# UTICAJ ZAMORA NA TAČNOST UDARCA U FUDBALU U USLOVIMA MAKSIMALNOG UDARNOG IMPULSA

Duško Bjelica

Filozofski fakultet – Studij fizičke kulture, Nikšić, Crna Gora

*Izvorni znanstveni rad*

## Sažetak

Ukoliko se vrši udarac nogom po lopti unutrašnjom stranom hrpta stopala, protežiranom nogom i u odmorenom stanju, tačnost pogađanja cilja u fudbalskom sportu, kada se vrši udarac nogom po lopti unutrašnjom stranom hrpta stopala, protežiranom nogom statistički ne zavisi od stanja zamorenost. Ovo istraživanje potvrđuje hipotezu da se u fudbalskom sportu, udarcem sa maksimalnim intenzitetom i u odmorenom stanju, ne može postići veća tačnost u odnosu na udarac nogom po lopti sa maksimalnim intenzitetom i u zamorenom stanju.

**Ključne reči:** tačnost, udarni impuls, intenzitet, fudbalski sport, zamor

## Uvod

Mehanizam zamora je je vrlo složena kompozicija većeg broja organskih funkcija. Mnoga istraživanja su utvrdila da je zamor vrlo značajan faktor u domenu sportskih dostignuća.

Ovim mini istraživanjem izvršen je pokušaj da se utvrdi da li faktor zamora može značajno da utiče na tačnost pogodaka u fudbalskom sportu, gde se merila tačnost pogodaka udarcem unutrašnjom stranom hrpta stopala, protežiranom nogom, maksimalnim intenzitetom, u zamorenom, odnosno odmorenom stanju.

U hipotetski prostor za ovo istraživanje, gde treba da se utvrdi pretpostavka o tačnosti udarca nogom po lopti u različitim stanjima zamora, postavljene su dve hipoteze: - Između tačnosti pogađanja cilja protežiranom nogom, u odmorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, i tačnosti pogađanja cilja protežiranom nogom, u zamorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, postoji statistički značajna razlika (H1). - Između tačnosti pogađanja cilja protežiranom nogom, u odmorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, i tačnosti pogađanja cilja protežiranom nogom, u zamorenom stanju sa maksimalnim intenzitetom, ne postoji statistički značajna razlika (H 2).

U tom istraživanju pošlo se od pretpostavke da zamor prilikom maksimalnog udarnog impulsa nogom po lopti u fudbalskom sportu može značajno da utiče na tačnost udarca nogom na gol a da se to potvrdi, korišćeni su podaci iz jednog makroprojekta ( var2 : var6).

## Metod rada

Dobijeni rezultati će se isključivo prikazivati statističkom metodom, kao pomoćnom naučnom disciplinom. I uzorak ispitanika i uzorak varijabli su bili strogo diktirani. Pošto se u ovom istraživanju radilo o ponašanju frekvencija a ne entiteta, za uzorak ispitanika određena je grupa omladinaca sa najboljim uspehom u situacionim uslovima. Ovi ispitanici su osam godina bili uključeni u sistematski trening u jednom jugoslovenskom klubu prve savezne lige.

Za ovaj eksperiment određene su samo varijable, koje imaju najjače delovanje na postavljeni cilj. Meta je bila površina gola, podeljena koncentričnim krugovima, sa prečnikom fudbalske lopte, na sedamnaest površina, gde se pogodak u centar vrednovao sa sedamnaest bodova a pogodak na periferiju sa jednim bodom. Rastojanje između lopte u mestu i gola iznosilo je tačno dvadeset metara. Tri združene varijable, posebno odgovarajuće za ovo istraživanje, bile su nepromenljive a dve promenljive.

Nepromenljive varijable: Udarca površina – unutrašnja strana hrpta stopala. Udarac po lopti protežiranom nogom. Intenzitet udarca – maksimalan. Promenljive varijable: Stanje muskulature protežirane noge – odmorno. Stanje muskulature protežirane noge – zamoreno. Statistički je vrednovano po deset udaraca pojedinačno za svaku promenljivu varijablu, gde su, radi veće pouzdanosti zaključaka, izračunate sledeće mere centralne tendencije i distribucije frekvencija:

Treći Pearsonov moment	M3
Cetvrti Pearsonov moment	M4
Minimalne vrednosti u nizu	MIN
Maksimalne vrednosti u nizu	MAX
Aritmetička sredina	X-BAR

Standardna devijacija	SD
Varijaciona širina	VS
Varijansa	VAR
Koeficijent varijacije	CV
Standardna pogreška	Sx
Asimetričnost	SCEW
Spljoštenost	CURT

Rezultati promjenljivih varijabli su složeni po parovima i za kompletan niz parova izračunati su aktuelni statistički podaci: t-test za male nezavisne uzorke (t-mn), t-test za male zavisne uzorke (t-mz), Koeficijent korelacije.

### Rezultati istraživanja

Rezultati, koje su ispitanici postigli na testu, koji su izraženi brojem poena u svakom od deset pogodaka, postignutih udarcem unutrašnjom stranom hrpta stopala sa maksimalnim intenzitetom u odmorenom stanju, i u svakom od deset pogodaka, postignutih udarcem unutrašnjom stranom hrpta stopala sa maksimalnim intenzitetom u zamorenom stanju, podvrgnuti su adekvatnim statističkim procedurama. Rezultati statističke obrade prikazani su tabelarno.

Tabela 1, Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 2. (noga protežirana, stanje odmoreno, intenzitet optimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	6.53
Standardna pogreška	Sx	0.37
Varijansa	VAR	27.37
Standardna devijacija	SD	5.23
Koeficijent varijacije	CV	80.09
Minimalne vrednosti u nizu	MIN	0
Maksimalne vrednosti u nizu	MAX	16
Varijaciona širina	RANG	16
Asimetričnost	SKEW	0.02
Spljoštenost	KURT	-1.45
Koeficijent pouzdanosti	%	95

Tabela 2, Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija za varijablu br. 6. (noga protežirana, stanje odmoreno, intenzitet maksimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	6.47
Standardna pogreška	Sx	0.35
Varijansa	VAR	24.63
Standardna devijacija	SD	4.96
Koeficijent varijacije	CV	76.66
Minimalne vrednosti u nizu	MIN	0
Maksimalne vrednosti u nizu	MAX	15
Varijaciona širina	RANG	15
Asimetričnost	SKEW	-0.05
Spljoštenost	KURT	-1.50
Koeficijent pouzdanosti	%	95

Tabela 3, Statističke procedure parova varijabli: Varijabla 2 : Varijabla 6 (noga protežirana, stanje odmoreno, intenzitet maksimalan)-(noga protežirana, stanje zamoreno, intenzitet maksimalan)

Aritmetička sredina	X-BAR	0.06
Standardna pogreška	Sx	0.47
Standardna devijacija	SD	6.46
t-test za male nezavisne uzorke	t-mn	0.13
Koeficijent korelacije	r	0.20

### Interpretacija rezultata sa diskusijom

Pouzdanost rezultata istraživanja statističkim metodama prethodno je utvrđivana "ponašanjem" niza brojeva, odnosno utvrđivana je njihovim rasporedom, njihovim kvantitativnim relacijama i njihovim grupisanjem. Mere centralne tendencije i distribucije frekvencija, prikazane na tabeli br. 1, 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. 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,SX i SY) prikazuju grupisanost izmerenih vrednosti oko aritmetičkih sredina, posebno za svaki niz podataka. Grupisanost izračunatih vrednosti utvrđuje korektnu Gausovu krivu i potvrđuje pouzdanost rezultata, koji će se izračunati određenom statističkom metodom: Kako je cilj ovog istraživanja bio da se utvrdi da li postoji značajna razlika u preciznosti udarca protežiranom nogom u odmorenom stanju i optimalnim intenzitetom, u odnosu na preciznost udarca protežiranom nogom u odmorenom stanju i maksimalnim intenzitetom, i da li rezultati dva niza podataka međusobno koreliraju, izračunate su vrednosti t-testa i koeficijenta korelacije:

t-test, MALI, NEZAVISNI UZORCI	(TN)	0.13
KOEFICIJENT KORELACIJE	(r)	0.02

### Zaključak

Prema tablicama za određivanje graničnih vrednosti koeficijenta korelacije, za stepen slobode (broj frekvencija) 18 (20-2) na nivou 0.01, da bi postojala korelacija između dva niza, neophodno je da koeficijent korelacije ne bude manji od 0.561. Kako je u ovom istraživanju koeficijent korelacije znatno manji (0.02), može se pouzdano zaključiti da između rezultata, dobijenih udarcem protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa maksimalnim intenzitetom, i rezultata, dobijenih udarcem protežiranom nogom u zamorenom stanju i sa maksimalnim intenzitetom, ne postoji nikakva korelacija.

Prema tablicama za određivanje značajnosti razlika između dva niza podataka, za stepen slobode (broj frekvencija) 18 (20-2) na nivou 0.01, da bi postojala značajna razlika između dva niza, neophodno je da konvencionalna granična vrednost bude veća od 2.88.

Kako je u ovom istraživanju vrednost t-testa izrazito manja (0.13), može se pouzdano zaključiti da između rezultata dobijenih udarcem protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa optimalnim intenzitetom, u

odnosu na rezultate, dobijene udarcem protežiranom nogom u odmorenom stanju i sa maksimalnim intenzitetom, ne postoji značajna razlika. Ovo istraživanje potvrđuje drugu postavljenu hipotezu da se u fudbalskom sportu, udarcem sa maksimalnim intenzitetom i u odmorenom stanju, ne može postići veća tačnost u odnosu na udarac nogom po lopti sa maksimalnim intenzitetom i u zamorenom stanju, čime se prihvata hipoteza 2, a odbacuje hipoteza 1.

#### **Literatura.**

Bjelica, D. (2008). *Glavne komponente tačnosti udarca nogom po lopti u fudbalskom sportu*. Podgorica: CSA.

Bjelica, D. (2005). *Uticaoj sportskog treninga na antropomotoričke sposobnosti*. Podgorica: CSA.

Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Podgorica: CSA.

---

## **INFLUENCE OF FATIGUE ON ACCURACY KICK IN FOOTBALL IN CONDITIONS OF MAXIMAL KICKING IMPULSE**

### **Summary**

*In case of kicking the ball by inner side of the foot with better leg in relax state, precision of shooting statistically do not depend of fatigue. Those research confirm hypothesis that kicking ball shooting with maximal intensity and in relax state do not improve precision according to kicking ball with maximal intensity in fatigue state.*

**Key words:** *precision, kicking impulse, intensity, football sport, fatigue*

---

*Primljeno: March 27, 2008*

*Prihvaćeno: May 20, 2008*

*Komunikacija:*

*Doc.dr. Duško Bjelica*

*Crnogorska Sportska Akademija*

*Filozofski fakultet*

*G.Washington st. 445, 81000 Podgorica, Crna Gora*

*Tel.: +382(0)81 235 256*

*E-mail: sportmont@cg.yu*