

Dr Duško Bjelica

Crnogorska sportska akademija, Podgorica

PROŠIRENA METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA U ODNOSU NA REPREZENTATIVNI UZORAK U FUDBALU

Budući da je istraživanje zasnovano na mjerenju određenih tjelesnih sposobnosti, određeni su uzorci koji su imali odgovarajuće standarde. Pošto se u ovom istraživanju radi o komparaciji određenih vrijednosti biomotoričkih dimenzija, određeni su primarni zadaci:

- Postavljena je generalna hipoteza sa nizom alternativnih hipoteza.
- izabran je uzorak ispitanika prema uzrastu i polu u onolikom broju, koji bi mogao da reprezentuje populaciju cjelog istraživanog regiona.
- izvršen je takav izbor testova koji predstavljaju tipičan nadprazni isječak submaksimalnih opštih biomotoričkih sposobnosti.
- izvršen je takav izbor testova koji bi predstavljao tipičan nadprazni isječak submaksimalnih specifičnih biomotoričkih sposobnosti.
- Prilikom procjene izabranih testova vodilo se računa da oni ispunjavaju uslove:
 1. validnost.
 2. relijabilnost.
 3. objektivnost.
 4. diskriminativnost.
- Sva mjerenja su izvršena u istim ili sličnim uslovima za svaku pojedinu grupu ispitanika.
- Mjerioci su bili kvalifikovani za taj posao, a prije toga je sprovedena instruktaža za svakog mjerioca.

Uzorak ispitanika

Prva grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije kontinentalnog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 14 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da su organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Druga grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije kontinentalnog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sledeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 15 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da su organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Treća grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije mediteranskog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 14 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da su organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Četvrta grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije mediteranskog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 15 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da su organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Peta grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije kontinentalnog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 14 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da nijesu organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Šesta grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije kontinentalnog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,

- da su uzrasta 15 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da nijesu organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Sedma grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije mediteranskog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 14 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da nijesu organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Osma grupa ispitanika je izabrana iz školske populacije mediteranskog područja istraživanog regiona.

Ispitanici treba da ispunjavaju sljedeće uslove:

- da su muškog pola,
- da su uzrasta 15 godina plus-minus šest mjeseci, i
- da nijesu organizovano uključeni u bavljenje fudbalskim sportom.

Uzorak varijabli

Pošto predmet istraživanja obuhvata samo nivo biomotoričkih dimenzija, varijable su izabrane iz repertoara biomotoričkog prostora. Prilikom izbora, pored ostalog, strogo se vodilo računa da se odabranim varijablama obuhvate elemenatne biomotoričke dimenzije koje su dominantne u fudbalskom sportu, gdje su angažovani mišići koji imaju odlučujuću ulogu u fudbalskom sportu i to na onaj način kako su angažovani za vrijeme fudbalske igre. Sa ciljem da računar brže svrstava podatke, sve su varijable simbolično prikazane sa što manje slovnih znakova.

Za ovo istraživanje iz prostora opštih biomotoričkih dimenzija su izabrane sljedeće varijable:

1. Za procjenu jednokratne maksimalne kontrakcije primijenjen je test - skok u dalj iz mesta - **SDM**.

2. Za procjenu repetitivne maksimalne kontrakcije primijenjen je test - sprint na 20 metara - **SP20**.

3. Za procjenu repetitivne maksimalne kontrakcije sa elementom brzinske izdržljivosti primijenjen je test - sprint na 60 metara - **SP60**.

4. Za procjenu repetitivne maksimalne kontrakcije sa elementom brzinske izdržljivosti uz pliometrijske kontrakcije primijenjen je test - sprint 4 x 15 metara - **S4x15**.

5. Za procjenu repetitivne brzine kranijalnih ekstremiteta bez velikog opterećenja primijenjen je test - taping rukom - **TAPR**.

6. Za procjenu repetitivne brzine kaudalnih ekstremiteta bez velikog opterećenja primijenjen je test - taping nogom - **TAPN**.

Za ovo istraživanje iz prostora specifičnih biomotoričkih dimenzija su izabrane sljedeće varijable:

7. Za procjenu jednokratne koordinacije (preciznost udarca nogom) primijenjen je test - elevaciona preciznost - **PREL**.

8. Za procjenu jednokratne koordinacije (preciznost udarca nogom) primijenjen je test - udarac na gol, lopta se kreće iznad tla - **PRG**.

9. Za procjenu jednokratne koordinacije (preciznost udarca nogom) primijenjen je test - udarac na gol, lopta se kreće po tlu - **PRT**.

10. Za procjenu repetitivne koordinacije (kontrolisano baratanje loptom) primijenjen je test - kontrolisani naizmenični kontakt sa loptom nakon svakog odbijanja od tla - **BRT**.

11. Za procjenu repetitivne koordinacije primijenjen je test - broj udarača o zid za 20 sekundi, lopta se kreće po tlu - **ZD20**.

12. Za procjenu repetitivne koordinacije primijenjen je test - broj udarača o zid za 20 sekundi, lopta se odbija od tla - **ZDOD**.

13. Za procjenu brzine kretanja sa loptom primijenjen je test - vođenje lopte po lučnoj putanji - **VLUK**.

14. Za procjenu brzine kretanja sa loptom primijenjen je test - vođenje lopte po kružnoj putanji - **VKRG**.

15. Za procjenu brzine kretanja sa loptom primijenjen je test - vođenje lopte po cik-cak putanji između prepreka - **SLAL**.

METODE OBRADE PODATAKA

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku od 30. juna 2001. godine 1991. godine bilo je popisano stanovništvo:

Muških – 305.931 ; ženskih – 309.104 ; ukupno = 615.035

Prema istom Zavodu proračunat je i indeks priraštaja stanovništva za period od 1991. do 2001. godine, koji je iznosio 107,7. Po tom osnovu, u periodu ovog istraživanja, crnogorska populacija bila bi predstavljena sa oko

650000 stanovnika, od čega bi na muški dio otpadalo 48 procenata, odnosno oko 320000 stanovnika. Prema analognoj procjeni, u periodu ovog istraživanja živi oko 4000 četrnaestogodišnjaka i isto toliko petnaestogodišnjaka, ukupno oko 8000 pojedinaca stratifikovanog uzorka. Iz ovog skupa bi se regrutovao uzorak ispitanika, koji bi prema cilju ovog istraživanja, bio podijeljen u osam subuzoraka od po 30 ispitanika, ukupno 240 ispitanika. Predpostavljajući da će se prilikom mjerenja, zbog izostanka, bolesti ili zbog nekih drugih objektivnih razloga, konačan broj ispitanika svesti na manji broj, pa će se broj ispitanika u svakoj grupi svesti na 20 do 25 ispitanika. Ako se od toga uzme srednje odstupanje, predpostavlja se da će za realno ostati u svakoj grupi oko 22 ispitanika, čiji se rezultati testiranja mogu smatrati najrealnijim. Iako bi u tom slučaju za konačno vrednovanje ostali rezultati mjerenja „samo” od 176 ispitanika, to još predstavlja oko dva procenta kadetske populacije što se može tretirati kao reprezentativni uzorak.

Pošto je u Crnoj Gori pri 28 klubova u prosjeku registrovano oko 25 kadeta, to znači da u cijelom istraživanom regionu organizovano trenira fudbal oko 700 kadeta, što od cijelog kadetskog uzrasta iznosi oko devet procenata odgovarajuće populacije. Ovim istraživanjem je obuhvaćeno najmanje 88 kadeta u eksperimentalnoj grupi, odnosno oko 13 procenata kadetske populacije, koja je uključena u organizovano i sistematsko bavljenje fudbalskim sportom.

S obzirom da je cilj ovog istraživanja, da se odredi postojanje ili nepostojanje statistički značajnih razlika statističkih serija između grupa, za ovo istraživanje primijenjene su samo one statističke operacije koje su najmanje nejasne a najviše indikativne.

Svaka statistička analiza se zasniva na zakonu velikih brojeva koji u svakoj statističkoj seriji ukazuju na određenju raspršenost. Ta raspršenost, kada se radi o statističkim skupovima o kojima je riječ u ovom istraživanju, ima svoje pravilo, a to je da su ekstremno visoki ili ekstremno niski rezultati tim malobrojniji što je ta ekstremnost veća. Ovo pravilo je definisano Gausovom krivom odnosno normalnom raspodjelom. Statistika kao pomoćna nauka skoro sve svoje procedure zasniva na normalnoj raspodjeli.

U **prvoj fazi** statističke procedure su za svaku statističku seriju utvrđivane mjere disperzije. Izmjerene su mjere varijabilnosti apsolutnim mjerama (intervali varijacije, standardne devijacije, najveće i najmanje vrijednosti, aritmetičke sredine, standardne pogreške aritmetičkih sredina, i varijanse). Mjere

varijabilnosti u relativnim odnosima prikazane su koeficijentima varijacije, trećim i četvrtim momentima.

U **drugoj fazi** su pomoću drugog, trećeg i četvrtog momenta izračunate mjere asimetričnosti i mjere zakrivljenosti (spljoštenosti) Gausove krive na osnovu kojih su utvrđivane mogućnosti primjene statističkih procedura.

U **trećoj fazi**, na osnovu izračunatih podataka koji spadaju u deskriptivnu statistiku, primijenjene su statističke procedure koje spadaju u komparativnu statistiku (korelaciona analiza, t-test za male uzorke između čijih aritmetičkih sredina postoji korelacija, i t-test za male uzorke između čijih aritmetičkih sredina ne postoji korelacija, odnosno analiza varijanse).

Navedene vrijednosti su izračunavane kompjuterskim statističkim paketom SPSS-8.0:

Informacije radi, navedene su i obrasci, na osnovu kojih je računar uređio podatke:

$$\text{Aritmetička sredina} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{Standardna greška aritmetičke sredine (Sx}_{\text{bar}}) = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

$$\text{Standardna devijacija - SD} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\text{Zajednička standardna devijacija - SD}_{(x,y)} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 + \sum (Y - \bar{Y})^2}{(N_x - 1) + (N_y - 1)}}$$

$$\text{Koeficijent varijacije - CV} = \frac{SD \times 100}{\bar{X}}$$

$$\text{Varijansa - VAR} = \frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2 = M_2$$

$$\text{Treći moment - } M_3 = \frac{\sum X^3}{N} - \frac{3 \sum X \sum X^2}{N^2} + \frac{2(\sum X)^3}{N^3}$$

$$\text{Četvrti moment} - M_4 = \frac{\sum X^4}{N} - \frac{4\sum X\sum X^2}{N^2} + \frac{6(\sum X^2)(\sum X^2)}{N^3} - \frac{3(\sum X)^4}{N^4}$$

$$\text{Simetričnost (skewnes)} = \frac{M_3}{\sqrt{(M_2)^3}}$$

$$\text{Spoljoštenost (curtosis)} = \frac{M_4}{(M_2)^2}$$

$$\text{Koeficijent korelacije} - r = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2] \times [N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$\text{t-test za male, nezavisne uzorke} - t_{mn} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{SD_{(X,Y)}} \times \sqrt{\frac{N_X \times N_Y}{N_X + N_Y}}$$

$$\text{t-test za male, zavisne uzorke} - t_{mz} = \frac{\bar{x}_{dif}}{\sqrt{\frac{\sum dif^2 - \left(\left(\sum dif\right)^2 : N\right)}{N(N-1)}}$$

Koeficijenti pouzdanosti očitavani su sa tabela graničnih vrijednosti u t-distribucijama, prema međunarodnim konvencijama.

Provjera rezultata dobijenih komparativnim statističkim procedurama izvršena je posebnim programima:

Programom DISCOMP izvršena je identifikacija multivarijantnih aberantnih objekata u dvodimenzionalnom Hotellingovom prostoru, gdje je utvrđeno da u entitetu 176 i u 15 varijabli postoje samo 4 aberantna objekta, odnosno 2% od ukupnog uzorka ispitanika.

Programom DISC-verzija 1.0, (autor Konstantin Momirović) izvršena je kanonička diskriminativna analiza u Mahalanobisovom prostoru sa asimptotskim testovima značajnosti i dodatnim identifikacionim strukturama.

Programom REPMEANS izvršena je analiza reprezentativnosti aritmetičkih sredina.

Programom DISCOUT izvršena je identifikacija multivarijantnih aberantnih objekata u Mahalanobisovom i Momirovićevom prostoru - broj aberanata 21(24).

Za obradu rezultata programima DISCOMP, DISC-1.0, REPMEANS i DISCOUT rezultati su postavljeni u 176 redova i osamnaest kolona. Varijable u prvom redu su nosile sledeće naslove: ENT, TAPR, TAPN, SP60, SP20, SDM, S4x15, PREL, PRG, PRT, ZD20, ZDOD, BRT, VLUK, SLAL, VKRG, FTB, REG. Prva (ENT) varijabla je obuhvatala sve objekte (ispitanike) od 1 do 176, sedamnaesta (FTB) varijabla je binarnim modalitetom klasifikovala ispitanike na profesionalce (1) i amatere (2), a osamnaesta varijabla je isti entitet klasifikovala na kontinentalce (1) i mediterance (2).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prilikom mjerenja na više mjesta su se pojavili slučajevi izostanaka (prehlade, zakašnjavanje i sl) tako da je nakon eliminisanja ispitanika čiji podaci nisu bili kompletirani za ovo istraživanje u uzorku ispitanika ostalo 176 ispitanika sa kompletiranim rezultatima mjerenja.

Ovaj uzorak ispitanika podijeljen na osam subuzoraka od kojih je svaki nosio posebne karakteristike, koje su navedene u definisanju uzorka ispitanika.

Uzorak varijabli je podijeljen na grupu varijabli iz opšteg biomotoričkog prostora (šest) i na grupu varijabli iz specifičnog biomotoričkog prostora (devet).

Varijable iz specifičnog biomotoričkog prostora su podijeljene na varijable koje karakterišu tehničke elemente koji se uglavnom vrše na malom prostoru (6), i na varijable koje karakterišu tehničke elemente koji se vrše u kretanju (3).

Sva vrijednovanja su vršena prema karakteristikama subuzoraka i prema opštim i specifičnim varijablama iz biomotoričkog prostora.

Rezultati istraživanja su prikazani po fazama, kako su se odvijali hronološki.

U **prvoj fazi** su prikazani sirovi rezultati mjerenja, složeni u posebne serije, prikladne za statističku obradu.

U **drugoj fazi** su za svaku grupu izračunate statističke deskripcije kako bi se utvrdili standardi za formiranje normalne raspodjele (Gausova kriva).

U **trećoj fazi** su izračunate neophodne vrijednosti radi utvrđivanja nivoa značajnosti razlika, definisanih u hipotetskom prostoru.

Postavljen je zadatak da se utvrdi da li postoji ili ne postoji statistički značajna razlika u opštim i specifičnim biomotoričkim varijablama između osam definisanih entiteta.

Pošto je istraživanje predstavljalo jednu obimnu transverzalnu studiju, nije se moglo očekivati da grupe budu po pravilu homogene niti da se u većini slučajeva pojavi značajni stepen korelacione povezanosti.

S druge strane očekivali su se ekstremno visoke ili niske vrednosti statističkih deskriptiva zbog karakteristika specifičnih testova gdje najviša vrijednost može višestruko da bude veća od najniže, što u većoj mjeri deformiše normalnu raspodjelu a što može dovesti do zaključivanja sa nižim stepenom pouzdanosti.

Upoređujući rezultate u prostoru opštih biomotoričkih sposobnosti sa rezultatima koje su postigli kadeti šireg regiona, može se generalno zaključiti da ne postoje izrazite razlike aritmetičkih sredina između kadeta Crne Gore i kadeta šireg regiona. U prostoru specifičnih biomotoričkih sposobnosti nijesu izvršena istraživanja sa odgovarajućim setovima varijabli i ne može da se izvrši adekvatna komparacija.

Budući da je uzorak elementarnih grupa za ovakvo istraživanje mali (22), pa je i ta činjenica mogla da bude razlog prilično raspršenim vrednostima, pristupilo se analognom povezivanju grupa u veće uzorke (22, 44, 88).

Radi utvrđivanja razlike u biomotoričkim sposobnostima, analogno su povezane:

- Sve opšte biomotoričke varijable, koje se mjere brojem ponavljanja, poenima ili dužinskim mjerama,
- sve specifične biomotoričke varijable, koje se mjere brojem ponavljanja, poenima ili dužinskim mjerama,
- sve opšte biomotoričke varijable, koje se mjere vremenom trajanja.
- sve specifične biomotoričke varijable, koje se mjere vremenom trajanja.
- sve specifične biomotoričke varijable, koje se mjere brojem ponavljanja, poenima ili dužinskim mjerama,
- sve opšte i specifične biomotoričke varijable, koje se mjere vremenom trajanja.

- sve opšte i specifične biomotoričke varijable, koje se mjere brojem ponavljanja, poenima ili dužinskim mjerama.

GENERALNI ZAKLJUČAK

Cijeli uzorak ispitanika je bio podijeljen na osam grupa. Nakon izračunavanja statističkih deskriptiva utvrđeno je da između četrnaestogodišnjaka i petnaestogodišnjaka u svim relevantnim varijablama nema statistički značajnih razlika. Taj podatak je omogućio da se osnovni entitet sa 22 poveća na 44 ispitanika u grupi.

Povećanjem osnovnog entiteta na 44, dobili su se pouzdaniji rezultati, koji su ukazali da u globalu nema statistički značajnih razlika između ispitanika iz kontinentalne regije i ispitanika iz mediteranske regije. Taj podatak je omogućio da se osnovni entitet sa 44 poveća na 88 ispitanika u grupi. Ovim povećanjem elementarnog broja ispitanika dobili su se pouzdaniji rezultati.

U nastavku istraživanja utvrdilo se postojanje sličnosti u ponašanju između varijabli koje se mjere poenima ili dužinskim mjerama s jedne, i varijabli koje se mjere proteklim vremenom s druge strane. Svrstavanjem svih varijabli u dvije grupe i svih ispitanika u dvije grupe, ne narušavajući time statističke procedure, dobili su se relativno najpouzdaniji podaci, koji upečatljivo ukazuju da se biomotoričke sposobnosti slično ponašaju i kod kontrolne i kod eksperimentalne grupe s tim što su te sposobnosti kod reprezentativnog uzorka crnogorskih kadeta koji su sistematski uključeni u fudbalski sport na mnogo višem nivou, što se nepobitno utvrđuje rezultatima t-testa (0.89) i koeficijenta korelacije (21.23). S obzirom na reprezentativni uzorak, broj aberanata koji se pojavio je zanemarljiv. Na osnovu toga se može pouzdano zaključiti da sistematsko bavljenje fudbalskim sportom značajno utiče na porast relevantnih biomotoričkih sposobnosti kod populacije kadeta Crne Gore.

LITERATURA

1. Aleksić V.: Fudbal-Istorija-Teorija-Metodika. Artgraf, Zrenjanin, 1999.
2. Aleksić V.: Fudbal, FFK, Beograd, 1990.
3. Aubrecht V.: Faktorska analiza nekih situacionih testova brzine nogometaša. "Kineziologija", 1980, 1-2.
4. Boženko A.: Kratke globalne analize modelnih karakteristika te-ta-ak u igri vodećih fudbalskih ekipa sveta-Argentina 1978. „Jugoslovenski fudbal” 1979, 2.

5. Boženko A.: Analiza te-ta-ak fudbalera u ekstremnim uslovima takmičenja, „Sportska praksa”, 1979,6.
6. Blašković M.: Relacija morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, „Kineziologija”, 1979,1-2.
7. Verdenik Z.: Analiza varijabilnosti toka nogometaša u igri, „Trener” 1973,3.
8. Verdenik Z.: Predikativna vrednost i norme nekih osnovnih specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša početnika u starosti od 9 do 11 godina, Institut za Kineziologiju fakulteta za fizičku kulturu, Ljubljana, 1983.
9. Gabrijević M.: Korelacije među baterijama nekih situaciono motoričkih testova i kompleksne sposobnosti u nogometnoj igri, Zagreb, 1968.
10. Gabrijević M.: Neke psihometrijske sposobnosti potencijalno i aktuelno značajne za uspjeh djece u nogometnoj igri „Kineziologija”, 1972.
11. Gabrelić M, Jerković V, Aubrecht V, Elsner B.: Realizacija situaciono-motoričkih, faktora i ocjena uspjeha nogometaša, „Kineziologija”, 1983,2.
12. Elsner. B.: Norme ocenjivanja nekih osnovnih i specijalnih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti nogometaša omladinaca. Visoka škola za tjelesnu kulturu, Ljubljana, 1982.
13. Elsner B.: Analiza tehničko taktičkih aktivnosti u igri, „Trener”, 1982,1.
14. Elsner B, Metikoš D.: Odnos između bazično motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometu, „Kineziologija”, 1983,2.
15. Jerković S.: Relacije među situaciono-motoričkim dimenzijama i elementima tehnike u fudbalu, „Fizička kultura”, 1990,2.
16. Jerković S.: Kanonička povezanost nekih situaciono-motoričkih varijabli uspjeh u fudbalskoj igri, „Fizička kultura”, 1991,1.
17. Markovski N.: Uticaj antropometrijskih karakteristika bazično-motoričkih, specifično-motoričkih i kognitivnih sposobnosti na uspješnost u savladavanju elemenata fudbalske igre. Fakultet za fizičku kulturu, Skoplje, 1995.
18. Opavsky P.: Planiranje i programiranje treninga u fudbalskom klubu. Samizdat, Beograd, 1996.
19. Petrić D.: Relacija nekih motoričkih dimenzija i uspjeha u igranju nogometa kod omladinaca, „Kineziologija”, 1981,1-2.
20. Simev V.: Zavisnost inteziteta udarnog impulsa izvedenog nogom u fudbalu (gornji dio stopala) pod adekvatnim antropometrijskim i motoričkim varijablama kod kojih je muskulatura tretirana balističkom, izometrijskom i repetitivnim muskulaturnim naprezanjem, „Fizička kultura”, 1978,1.