

Borislav Samardžić, Fakultet za informacione tehnologije, Alfa univerzitet, Beograd, Srbija

Paulina Soldat, PU „Radosno detinjstvo“, Novi Sad

RAZLIKE U ANTROPOMETRIJSKIM KARAKTERISTIKAMA IZMEĐU IGRAČA U VELIKOM I MALOM FUDBALU

UVOD

Sportovi veliki fudbal i mali–mini fudbal ili futsal sadrže polistrukturalna kretanja u kojima preovlađuju kompleksne motoričke strukture cikličnog i acikličnog karaktera.

Futsal (port. *futebol de salao*, šopan. *futbol de sala* = dvoranski fudbal) je umanjena verzija velikog fudbala. Igraju ga u zatvorenom prostoru dva tima, od kojih svaki ima po 5 igrača, uključujući i golmana. Igra se po pravilima FIFE. Ne postoji ofsajd. Lopta je tvrđa, manja i slabije odskoče od tla. Golmani imaju posebne rukavice „bez prstiju“ da bi imali više osećaja pri bacanju brze lopte tokom kontranapada.

Svetske velesile u futsalu su Brazil, Španija i Italija. U svetu se ovim sportom bavi oko 30 miliona ljudi u više od 100 zemalja. Nažalost, popularnosti futsala u Srbiji je neznatna. U posljednjih nekoliko godina kod nas se poklanja više pažnje ovom sportu.

Prvu savremenu varijantu malog fudbala počeli su da igraju Brazilci u 1920. godine. Sredinom 70-ih godina futsal počinje da se razvija kao poseban i organizovan sport. Prvo Futsal svetsko prvenstvo održano je u Sao Paulu, u Brazilu 1982. godine. Međunarodno futsal rukovodeće telo AMF (Asociacion Mundial de Futbol de salon), formirano je 2004. godine.

Futsal postaje sve zahtevniji sport, sa sve većim specifičnostima u antropološkim dimenzijama. Morfološke karakteristike igrača posebno su važne za selekciju igrača i igranje malog fudbala. Shodno navedenim razlikama između velikog fudbala i futsala, logična je i pretpostavka postojanja razlika i u morfološkim karakteristikama između igrača velikog fudbala i igrača futsala.

U dostupnoj literaturi publikovan je minimalan broj radova koji razmatraju antropometrijske razlike između igrača velikog i malog fudbala. U većini dosadašnjih radova prikazani su isključivo deskriptivni statistici varijabli visine tela, mase tela i kožnih nabora (Aziz & Chin, 2000; Bunc & Psotta, 2001; Casajus, 2001; Ad Silva SG et. Al., 1999; Drust et. al., 2000; Ekblom, 1986; Goldblatt, 2009; Jackson & Pollock, 1985; Krešimir Šamija I sar., 2010; Matkovic i sar., 1993; Molnar, 1998; Popović i sar., 2009; Rahkila & Luhtanen, 1991; Rhodes et al., 1986, Smajić i sar., 2010; Wilimore & Costill, 2004). Jerković (2010) je u svojoj disertaciji konstatovao da su veliki fudbal i futsal dva strukturalno različita sporta s obzirom na morfološke karakteristike, što je i glavni razlog zašto je potrebno trening futsala, ali i trening velikog fudbala prilagoditi specifičnim zahtevima tih aktivnosti.

Cilj ovoga rada bio je definisanje relevantnih razlike u antropometrijskim karakteristikama između fudbalera velikog fudbala i malog fudbala. Na osnovu dosadašnjih

istraživanja može se očekivati da se razlike među klasterima igrača u velikom fudbalu i fustalu mogu efikasnije prognozirati na temelju antropometrijskih varijabli.

ISPITANICI I METODE

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavlja 142 fudbalera i to: 72 igrača velikog fudbala iz fudbalskih klubova „Vujić voda (Valjevo), „Budućnost“ (Valjevo), Mačva (Šabac) i Radnički Zorka (Šabac) i 70 igrača malog fudbala iz futsal klubova „Novi Beograd“ (Novi Beograd), „Ekonomac“ (Kragujevac) i „Kolubara“ (Lazarevac). Starost ispitanika iznosila je od 19 do 38 godina (aritmetička sredina 28.5 godina i standardna devijacija 1.23).

Izbor reprezentativnog uzorka izvršen je u decembru 2010. godine tako da su svi testirani ispitanici bili klinički zdravi, bez telesnih i devijantnih odstupanja od tipičnog oblika i oštećenja lokomotornog sistema.

Uzorak varijabli

U ovom istraživanju mereno je 20 sledećih antropometrijskih varijabli prema uputstvu Međunarodnog biološkog programa Mišigoj-Duraković i sar., (1995):

- Visina tela (ALVT)
- Masa tela (AVMT)
- Raspon ruku (ALRR)
- Dužina noge (ALDN)
- Dužina ruke (ALDR)
- Dužina stopala (ALDS)
- Širina ramena (ATŠR)
- Širina karlice–bikristalni raspon (ATŠK)
- Dijametar kolena–bikondilarna širina bedrene kosti (ATDK)
- Dijametar skočnog zgloba (ATDISK)
- Obim opružene (opružene) nadlaktice (AVONDE)
- Obim podlaktice (AVOPOD)
- Obim natkolenice (AVONAT)
- Opseg potkolenice (AVOPT)
- Kožni nabor nadlaktice (ANNAD)
- Kožni nabor na leđima (ANL)
- Kožni nabor na grudima (ANP)
- Kožni nabor natkolenice (ANNAT)
- Kožni nabor potkolenice (ANPT)

Metode obrade podataka

U obradi podataka prvo su izračunati sledeći deskriptivni statistici: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum (MIN), maksimum (MAX), spljoštenost (KURT) i zakrivljenost distribucije (SKEW). Normalnost raspodele varijabli testirana je Kolmogorov–Smirnovljevim testom.

Razlike između igrača kod velikog i malog fudbala utvrđene su kanoničkom diskriminativnom analizom za nezavisne uzorke. Značajnost diskriminativne funkcije proverena je Bartletovim χ testom.

Obrada podataka obavljena je programskim paketom Statistics for Windows, ver 8.0.

REZULTATI

Rezultati Kolmogorov – Smirnovljevog testa pokazali su da nijedna analizirana varijabla statistički značajno ne odstupa od Gausove krive raspodele ($p > .20$).

U Tabeli 1 i 2 predstavljeni su centralni i disperzionii statistici morfoloških varijabli igrača kod velikog i malog fudbala. Komparacijom dobijenih centralnih i disperzionih parametara ispitanika u obe tabele uočavaju se slični rezultati.

Tabela 1. Deskriptivni statistici igrača kod velikog fudbala antropometrijskih varijabli

	Min	Max	AS	SD	Sk	Ku
ALVT	158.92	186.01	174.86	6.01	-.28	.33
AVMT	58.96	82.79	71.12	5.74	.16	-.85
ALRR	161.85	195.06	175.67	6.75	.31	.42
ALDNL	89.82	109.02	98.26	3.69	.21	.14
ALDRL	69.93	81.77	75.71	3.03	.11	-.73
ALDSTL	23.44	28.04	25.16	1.24	.27	-.25
ATSR	29.84	45.58	38.63	2.74	.56	.82
ATSZ	22.87	35.03	26.90	1.96	.84	1.46
ATDIKL	8.67	10.96	10.04	.52	-.13	.95
ATDISKL	6.99	8.75	7.58	.46	.44	.29
AVONDEL	24.83	33.94	28.22	1.86	.65	1.47
AVOPODL	23.37	28.42	25.54	1.26	-.11	.53
AVONATL	50.67	59.79	54.92	2.22	.13	-.46
AVOPDL	32.96	39.91	36.47	1.64	-.15	.53
ANNAD	4.79	15.79	8.48	2.36	.94	1.48
ANL	6.50	10.96	8.21	1.10	.63	-.27
ANP	3.41	7.76	5.17	1.23	.56	-.36
ANNAT	5.59	18.80	9.70	2.84	.82	.53
ANPOT	4.18	10.98	6.58	1.52	.55	.93

Tabela 2. Deskriptivni statistički parametri kod igrača malog fudbala u antropometrijskim varijablama

	Min	Max	AS	SD	Sk	Ku
ALVT	161.96	188.21	175.93	7.13	-.31	-.45
AVMT	60.87	79.96	71.45	4.77	-.11	-.94
ALRR	164.83	192.00	177.78	7.14	-.23	-.55
ALDNL	91.03	110.06	98.76	4.68	.24	-.31
ALDRL	68.00	99.74	77.05	4.12	1.08	1.86
ALDSTL	23.77	28.24	25.82	1.21	-.09	-1.03
ATSR	34.56	42.63	38.54	2.13	-.27	-.24
ATSZ	24,36	36.47	28.10	1.85	1.33	4.85
ATDIKL	8.58	10.37	9.71	.52	-.75	-.45
ATDISKL	6.18	8.37	7.57	.38	-.76	2.34

AVONDEL	23.96	31.87	27.54	2.01	.08	-.32
AVOPODL	22,17	29.73	25.28	1.82	.12	-.21
AVONATL	48.96	61.87	55.32	3.35	.08	-.41
AVOPDL	48.75	62.00	55.33	3.45	-.06	-.63
ANNAD	4.18	13.59	8.73	2.28	.81	.87
ANL	5.76	12.28	8.29	1.34	.88	1.72
ANP	3.39	8.93	5.12	1.36	1.40	.97
ANNAT	4.52	22.29	9.81	4.02	1.74	2.85
ANPOT	3.49	13.80	6.40	2.01	1.56	3.98

U cilju utvrđivanja koje linearne kombinacije manifestnih varijabli prave najveću razliku među ispitivanim grupama fudbalera, primenjen je metod diskriminativne analize. U tabeli 2 prikazana je kanonička struktura diskriminativnog faktora. Vrednost Wilksove lambde i Hi-kvadrat testa ($W\lambda = .39$; 48.72; $p < 01$) za izolovanu kanoničku funkciju upućuje na postojanje visokih statistički značajnih razlika u antropometrijskim karakteristikama između grupa ispitanika, odnosno na uticaj varijabli antropometrijskog modela na razlikovanje između grupa fudbalera.

Tabela 2. Značajnost ekstrahovane diskriminativne funkcije

	Wλ	X²	DF	p
Diskriminativni faktor	.39	48.72	28	.01

Legenda: $W\lambda$ = Wilksova lambda, χ^2 = Bartlettov Hi-kvadrat test statističke značajnosti kanoničkih korelacija, df = stepeni slobode, p = nivo statističke značajnosti, odnosno proporcija verovatnoće greške u statističkom zaključivanju.

Parcijalni rezultati diskriminativne analize (Tabela 3) otkrivaju najveći pojedinačni doprinos pojedinih varijabli ukupno utvrđenim razlikama.

Dobijeni *koeficijenti strukture* u matrici podataka ukazuju na povezanost pojedinih varijabli i diskriminativne funkcije, odnosno koje su varijable i u kojoj meri razlikovale analizirane grupe fudbalera zbog čega su korišćeni za kreiranje diskriminativne funkcije. *Standardizovani koeficijenti* služe za ocenu jedinstvenog doprinosa antropometrijske varijable (prediktora) diskriminativnoj funkciji.

Tabela 3. Koeficijenti strukture diskriminativne funkcije

vARIJABLE	STANDARDIZOVANI KOEFICIJENT	STRUKTURARNI KOEFICIJENT
ALVT	.79	.77
AVMT	.67	.75
ALRR	.62	.71
ALDNL	-.18	.24
ALDRL	.19	.23

ALDSTL	-.16	.20
ATSR	-.14	.18
ATSZ	-.15	.17
ATDIKL	-.09	.13
ATDISKL	.06	.09
AVONDEL	-.10	.12
AVOPODL	.05	.08
AVONATL	-.07	.09
AVOPDL	.08	.11
ANNAD	-.03	.06
ANL	.01	.04
ANP	-.02	.05
ANNAT	-.01	.03
ANPOT	.03	.06

U cilju procene veličine razlika među igračima kod velikog fudbala i futsala izračunata je udaljenosti centroida (središte grupa). Diskriminativna funkcija u manifestnom antropometrijskom prostoru kod igrača velikog fudbala iznosi 3.24, a kod igrača malog fudbala 2.56 standardne devijacije u ispitanika. Zapaža se da klasteri nisu simetrični oko nule, što ukazuje da diskriminacija nije simetrična.

Tabela 4. Centroidi grupa u diskriminativnom prostoru

	Centroidi (F)
Igrači velikog fudbala	-.3.24
Igrači malog fudbala	2.56

DISKUSIJA

Morfološki prostor fudbalera predstavljaju temelj za uspeh i napredak u sportu.

Rezultati dobijeni diskriminativnom analizom pokazuju da je ukupna diskriminacija primenjenih varijabli visoka.

Igrači kod velikog fudbala u ovom istraživanju imaju približne ili malo veće srednje vrednosti u varijablama *visina tela* i *masa tela* u odnosu na igrača reprezentacije Singapura i prvih liga Islanda i Hong Konga (Aziz & Chin, 2000). Međutim, istraživanja (Bunc & Psotta, 2001) pokazuju da su brojčane vrednosti pomenutih varijabli veće kod igrača velikog fudbala u različitim evropskim ligama, kao i kod hrvatskih prvoligaških igrača (Matković, 1993; Matković, 2003). Pri donošenju načelnih zaključaka treba biti oprezan zbog relativno minimalnog uzorka ispitanika u navedeni istraživanjima.

Prema istraživanju Mišigoj i sar., (1998) srednja *visina tela* muške populacije u Hrvatskoj slična je dobijenim vrednostima u ovom istraživanju.

Profesionalni španski igrači kod malog fudbala i ispitanici u ovom istraživanju imaju slične vrednosti *visine tela*. Ali španski igrači imaju malo veću *masu tela* i manju

količinu *kožnih nabora*. To ukazuje na veću mišićnu mase profesionalnih španskih futsal igrača.

U nameri da se ispita koje varijable pojedinačno najbolje diskriminišu klaster fudbalera, konvencionalno su kao značajna opterećenja u matrici strukture diskriminativne funkcije određene vrednosti iznad .40. Dakle, bez obzira na pomenute sličnosti igrača kod velikog i malog fudbala, rezultati diskriminativne funkcije potvrdili su hipotezu o egzistenciji razlika u merenim antropometrijskim karakteristikama ispitanika. Dobijeni nalazi o statističkoj značajnosti diskriminativne funkcije, kao i udaljenost centroida signaliziraju na postojanje statistički značajnih razlika između igrača velikog fudbala i igrača futsala.

Maksimalna razlika između igrača kod velikog i malog fudbala egzistira u varijablama *visine tela, mase tela i raspona ruku*. Dobijeni rezultat upućuje na to da su igrači malog fudbala u odnosu na igrače velikog fudbala u proseku neznatno viši, teži, sa većim rasponom ruku. S druge strane, igrači velikog fudbala u poređenju sa igračima u malom fudbalu imaju malo niže vrednosti *kožnih nabora*.

Dobijene znatno veće brojčane vrednosti deskriptivnog statistika standardnih devijacija u merenim antropometrijskim varijablama, kod igrača futsala, ukazuju na načelne razlike, odnosno na izraženiju homogenost grupe igrača u velikom fudbalu. Razlog tome je verovatno odsustvo selekcije i manjak stručnosti u radu s najmlađim kategorijama talentovani igrača malog fudbala, koji se obično selekcioniraju u juniorskom ili seniorskom uzrastu. Iskustva u svetu i Evropi su drukčija nego kod nas. Na primer, u futsal ligama Španije, Italije i Brazila, igrači se selekcionišu od predškolskog uzrasta; u Brazilu talentovani igrači u malom fudbalu koji redovno treniraju menjaju sport: počinju da treniraju veliki fudbal ostvarujući izvanredne rezultate. Takođe, igrači u Španiji se takmiče u dve profesionalne futsal lige i jednu poluprofesionalnu ligu.

Prema tome, dobijeni rezultati u ovom istraživanju potvrdili su hipotezu o egzistenciji statistički značajnih razlika između klastera igrača u dva sporta – futsala i igrača velikog fudbala. Ovaj nalaz je logičan pošto se ova dva sporta značajno razlikuju, npr., futsal se igra na manjem prostoru, sa većom dinamikom, na različitoj podlozi i dr. Osim toga, postoji još niz drugih razlika u strukturi igre, kretanju igrača i u pravilima igre.

ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati predstavljaju važnu empirijsku potvrdu nalaza u istraživanju Šamije i sar., (2010).

Na osnovu analiziranih rezultata može se zaključiti da različiti pristup selekciji i trenažnom radu u dva analizirana sporta diferenciraju antropometrijske karakteristike kod klastera igrača velikog fudbala i futsala. Stoga je neophodno trening u futsalu i velikom fudbalu adaptirati karakterističnim mkorfološkim obeležjima igrača.

Dobijeni rezultati u teorijskom smislu otvaraju nove mogućnosti za istraživanja razlika u antropometrijskim karakteristikama između fudbalera velikog fudbala i malog fudbala. U praktičnom smislu, ukazuju na pojedina morfološka obeležja o kojima treba

voditi računa, kako tokom selekcije sportista, tako i tokom planiranja i realizacije procesa trenažnih procesa igrača.

Glavno ograničenja ovog istraživanja koje onemogućuje generalizaciju rezultata je to što je korišćen prigodan uzorak.

Bez obzira na relevantnost rezultata diskriminativne analize u ovom istraživanju oni se ne mogu generalizovati, jer zahtevaju dodatna longitudinalno dizajnirana istraživanja, usmerena na testiranje razlika u analiziranim antropometrijskim varijablama u ova dva sporta, u različitim uzrasnim kategorijama i različitim polovima ispitanika, čime bi se doprinelo pouzdanosti modela.

LITERATURA

- Aziz A., Chin M. (2000). The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 40(3), 195-200.
- Bunc V., Psotta R. (2001). Physiological profile of very young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41, 337-41.
- Casajus JA. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness*, 41(4), 463-9.
- Da Silva SG, Kaiss L, Gomes AC. (1999). Differences in physiological and anthropometric variables in Brazilian soccer players by field position. *Med Sci Sport Exercise*, 31: S296.
- Drust B, Reilly T, Cable NT. (2000). Physiological responses to laboratory-based soccer-specific intermittent and continuous exercise. *J Sports Sci*, 18(11), 885-92.
- Eklom B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Med*, 3(1): 50-60.
- Goldblatt D. (2009). *The Football Book*. London: DK.
- Jackson AS, Pollock ML. (1985). Practical assessment of body composition. *Phys Sports med*, 5, 76-90.
- Jerković, M. (2010). Razlike između igrača futsala i igrača nogometa u nekim antropološkim obležjima i parametrima situacijske efikasnosti. [Differences between the futsal and soccer players in some anthropological features]. Doktorska disertacije, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Krešimir Šamija, Goran Sporiš, Marjan Jerković, Hrvoje Jozak (2010). Razlike u morfološkim karakteristikama između nogometaša velikog nogometa i igrača futsala, *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 25, 28-34.
- Matković BR, Janković S, Heimer S. (1993). Physiological profile of top Croatian soccer players. U: Reilly T, Clarys J, Stibbe A, ur. *Science and Football II.*, London E&FNSpon, 37-9.
- Mišigoj-Duraković M, Heimer S, Matković BR. (1998). Morphological and functional characteristics of the student population at the University of Zagreb. *Kinesiology*, 30(2): 31-7.
- Rahkila P, Luhtanen P. (1991). Physical fitness profile of Finnish national soccer teams candidates. *Science and Football*, 5, 30-4.

- Molnar, S. (1998). *Morfološke karakteristike i motoričko-funkcionalne sposobnosti dece koja treniraju fudbal i dece koja se bave sportom*. Magistraski rad, Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
- Popovic S., Molnar S., Mašanovic B. (2009). Razlike u nekim antropometrijskim karakteristikama vrhunskih fudbalera i rekreativaca. [The differences in some anthropometric characteristics between top football players and recreational players]. *Sport Scienti and Practical Aspects*, 6, (1& 2), 13-18.
- Rhodes EC, Mosher RE, McKenzie DC. (1986). Physiological profiles of the Canadian Olympic SoccerTeam. *Can JAppl Sport Sci*, 11, 31-6.
- Smajić M., Molnar S., Popović S, (2010). Longitudinalna dimenzionalnost skeleta mladih fudbalera. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 45, 237-242.
- Wilmore JH, Costill DL. (2004). Body weight, body composition and sport. U: Wilmore JH, Costill DL, ur. *Physiology of sport and exercise*. Champaign, IL: *Human Kinetics*, 447-69.

DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS BETWEEN SENIOR OUT AND INDOOR FOOTBALL PLAYERS

Aim of this research was to determine if there were statistically significant differences in morphological characteristics between outdoor and indoor football players. The research was conducted in December 2010, on the sample of 124 examinees (64 outdoor and 60 indoor football), being from 19 to 35 years old. Variables sample from 29 anthropometric measures has been tested according to the International Biological program (IBP) directions and regulations. Standard central and dispersive parameters have been used in data processing, Kolmogorov-Smirnov test and canonical discriminative analysis. One statistically significant discriminative function (Wilks' Lambda = .43; $p < .01$), which indicates to statistically significant measured anthropometric characteristics differences between indoor and outdoor football players, has been achieved. Obtained higher variance values and standard deviation, of indoor football players in body height, body mass and hand range variables, signalize that they are somehow higher, heavier and have bigger hand range compared to outdoor football players. Examinees sample variability of outdoor football players was visibly homogenous than indoor football players. It is probably the consequence of earlier selections and more systematic training processes in the most outdoor football clubs.

Key words: *anthropometric characteristics, outdoor football, indoor football*