

## POVEZANOST NEKIH MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA SA POVEĆANJEM TELESNE MASE KOD MLADIH FUDBALERA

572.512:796.332.077.2-056.257

*Slavko Molnar, Stevo Popović, Miroslav Smajić*

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Novi Sad

**Izvod:** U istraživanju u kojem su upoređivane morfološke karakteristike u razdoblju od deset godina kod dve generacije polaznika škole fudbala (Molnar i sar., 2009), utvrđeno je da su dečaci iz mlađe generacije imali veće prosečne vrednosti svih morfoloških karakteristika, osim dužine stopala. Međutim, pokazalo se da se ove dve generacije značajno razlikuju samo u osam varijabli: telesna masa, telesna visina, dužina nogu, širina karlice, dijametar kolena, obim nadkolenice, obim podkolenice i kožni nabor trbuha. Dobijeni rezultati su ukazali na potrebu da se utvrdi u kojoj meri neke morfološke karakteristike pokazuju povezanost sa povećanjem telesne mase kod mlađe generacije dečaka. Cilj ovog istraživanja je bio da se odrede relevantna znanja o značajnosti parcijalne povezanosti nekih morfoloških karakteristika sa povećanjem telesne mase dečaka mlađe generacije. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 95 ispitanika uzrasta deset godina podeljenih na dva subuzorka. Prvi subuzorak je sačinjavalo 43 ispitanika koji su bili mereni 1997. godine dok je drugi subuzorak sačinjavalo 52 ispitanika koji su bili mereni 2007. godine. Uzorak varijabli obuhvatio je razlike u osam, već navedenih, antropometrijskih mera koje su se pokazale značajno različite kod ove dve generacije. Regresionom analizom je utvrđeno da povećanje obima nadkolenice, dijametra kolena i širine karlice pokazuju značajnu parcijalnu povezanost sa telesnom masom, dok ostale varijable nisu pokazale značajnu povezanost sa povećanjem telesne mase.

**Ključne reči:** fudbal, mladi igrači, regresiona analiza

### Uvod

Jedan od najvažnijih zadataka teorije o sportu je transformacija sposobnosti i karakteristika dece u željenom pravcu. Da bi se ona uspela isplanirati i sprovesti u praksi potrebno je upoznati se što bolje sa sposobnostima i karakteristikama dece. Tokom poslednje decenije prošlog veka pa sve do danas, zapaženo je da je prisutna opšta tendencija promena u rastu i razvoju novih generacija usled promene stila života mladih (Maksimović i sar., 2008). Iz tog razloga je praćenje morfoloških karakteristika dece predmet više naučnih disciplina. U fizičkoj kulturi i sportu kao njenom sastavnom delu, morfološke karakteristike i njihovo poznavanje služe pravilnom odabiru i primeni telesnih vežbi, kao i pravilnom određivanju opterećenja u trenaznom procesu.

Biološki fenomen porasta vrednosti pokazatelja somatskog razvoja i bržeg fiziološkog sazrevanja dece i omladine poznat je kao akceleracija ili sekundarni trend rasta i razvoja. Ova pojava se registruje nezavisno od geografskog položaja, klime i etničke pripadnosti, kako u urbanim, tako i u ruralnim sredinama i zahvata sve slojeve društva (Češelj i sar., 2007). Deca su danas viša i teža, a i ranije sazrevaju od dece iste hronološke starosti pre nekoliko generacija (Đurakić i sar., 2000). Međutim, iako ova istraživanja govore o opštoj tendenciji promena u rastu i razvoju novih generacija ona se ne bave preciznijim analizama koje bi pokazale da li na opštu tendenciju rasta i razvoja više utiče značajno povećanje dimenzionalnosti skeleta, povećanje obima ili povećanje potkožnog masnog tkiva.

U istraživanju u kojem su upoređivane morfološke karakteristike u razdoblju od deset godina kod dve generacije polaznika škole fudbala (Molnar i sar., 2008), utvrđeno je da su dečaci iz mlađe generacije imali veće prosečne vrednosti svih morfoloških karakteristika osim dužine stopala. Međutim, pokazalo se da se ove dve generacije značajno razlikuju samo u osam antropometrijskih mera: telesna masa, telesna visina, dužina nogu, širina karlice, dijametar kolena, obim nadkolenice, obim podkolenice i kožni nabor trbuha. Postavilo se pitanje da li su sa značajnim povećanjem telesne mase više povezane karakteristike dimenzionalnosti skeleta ili potkožno masno tkivo, a ovaj rad se nadovezuje na pomenuto istraživanje i detaljnije analizira odnos nekih morfoloških karakteristika koje su se pokazale značajno uvećane kod mlađe generacije dečaka kako bi dao odgovor na postavljeno pitanje. Cilj istraživanja je bio da se odrede relevantna znanja o značajnosti parcijalne povezanosti nekih morfoloških karakteristika sa povećanjem telesne mase dečaka mlađe generacije.

### **Materijal i metod**

Uzorak ispitanika su sačinjavali polaznici Škole fudbala "šMR Vojvodina" iz Novog Sada. Izabrani uzorak je sačinjavao 95 dečaka uzrasta 10 godina ( $\pm 6$  meseci) podeljen na dva subuzorka. Prvi subuzorak je obuhvatio 43 ispitanika koji su bili mereni 1997. godine dok je drugi subuzorak sačinjavalo 52 ispitanika koji su bili mereni 2007. godine. Kriteriji za odabir dečaka koji su birani da budu u uzorku su bili sledeći: redovnost u prisustvu na treninzima, ozbiljnost tokom rada na treninzima, kao i učešće na takmičenjima najmanje dve godine.

Za uzorak varijabli odabrane su one kod kojih su dobijene razlike prilikom testiranja dve generacije: za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta:

telesna visina (TELVIS)

dužina noge (DUZNOG),

za procenu transverzalne dimenzionalnosti skeleta:

širina karlice (SIRKARL)

dijametar kolena (DIJAMKOL),

parametri za procenu mase i volumena:

telesna masa (TELMAS)

obim podkolenice (OBPODK)

obim nadkolenice (OBNADK),

i parametri za procenu potkožnog masnog tkiva:

kožni nabor trbuha (KONATRB).

Kriterijumsku varijablu su predstavljale razlike dobijene testom za procenu telesne mase, a prediktorske varijable sačinjavale su razlike dobijene testovima za procenu longitudinalne i transferzalne dimenzionalnosti skeleta, i testovi za procenu volumena i potkožnog masnog tkiva.

Tokom izrade ovog rada korišćeni su rezultati dobijeni u istraživanju u kojem su upoređivane morfološke karakteristike u razdoblju od deset godina kod dve generacije polaznika škole fudbala, a koje su sproveli Molnar i sar. (2008). Izdvojene su varijable koje su se pokazale značajno različite kod ove dve generacije a regresionom analizom je utvrđena parcijalna povezanost nekih morfoloških karakteristika sa povećanjem telesne mase.

## Rezultati

U tabeli 1. su prikazani osnovni deskriptivni parametri morfoloških karakteristika za dve generacije polaznika škole fudbala. Uočava se značajno povećanje vrednosti svih karakteristika kod današnjih dečaka.

**Tabela 1.** Deskriptivni parametri morfoloških karakteristika  
**Table 1.** Descriptive parameters of morphological characteristics

Variables	Group	N	Mean	Mean Difference
TELVIS	1997	43	140.700	4.019
	2007	52	144.719	
DUZNOG	1997	43	79.926	3.496
	2007	52	83.421	
SIRKAR	1997	43	23.705	1.355
	2007	52	25.060	
DIJKOL	1997	43	8.442	.868
	2007	52	9.310	
TELMAS	1997	43	33.047	3.953
	2007	52	37.000	
OBNADK	1997	43	32.884	3.866
	2007	52	36.750	
OBPODK	1997	43	28.465	2.631
	2007	52	31.096	
KONTRB	1997	43	5.737	1.447
	2007	52	7.185	

U tabeli 2 su prikazane relacije prediktorskog sistema sa kriterijumskom varijablom na multivarijatnom nivou. Interpretacija prikazanih rezultata analize počinje inspekcijom vrednosti multiple korelacije i njene značajnosti, kao indikatora prediktivne vrednosti sistema prediktorskih varijabli u celini. Visoka vrednost koeficijenta multiple korelacije (R) od 0,937 ukazuje na to da je primenjeni sistem prediktora statistički značajno povezan sa kriterijumskom varijablom.

Testiranje značajnosti multiple korelacije (F) dalo je nivo značajnosti manji od  $p=0,01$  ( $p=0,000$ ) a sistem prediktorskih varijabli objašnjava 88% varijabiliteta kriterija, dok su za ostatak varijabiliteta kriterijske varijable odgovorne neke druge

karakteristike i sposobnosti, koje nisu bile obuhvaćene primenjenim sistemom prediktora.

**Tabela 2.** Relacije prediktorskog sistema sa kriterijskom varijablom na multivarijantnom nivou  
**Table 2.** Relations of predictor system and criterion variable on multivariant level

Model	R	R <sup>2</sup>	F	p
1	.937	.879	45.509	.000

Relacije prediktorskog sistema sa kriterijskom varijablom na univarijantnom nivou prikazane su u tabeli 3. Rezultati ukazuju da najveću povezanost sa kriterijumskom varijablom tj. povećanjem telesne mase ima povećanje obima natkolena, zatim dijametra kolena i širine karlice, uz usvojeni nivo značajnosti od  $p=0,01$ . Ostale varijable nisu pokazale značajnu povezanost sa kriterijem.

**Tabela 3.** Relacije prediktorskih varijabli sa kriterijem na univarijantnom nivou  
**Table 3.** Relations of predictor system and criterion variable on univariant level

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	p
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-2.666	.700		-3.806	.000
TELVIS	.111	.116	.113	.956	.344
DUZNOG	5.885E-02	.141	.044	.416	.679
SIRKAR	1.504	.294	.480	5.108	.000*
DIJKOL	2.265	.860	.229	2.634	.012*
KOZNTR	2.818E-02	.149	.012	.189	.851
OBNA DK	.378	.180	.190	2.103	.041*
OBPODK	.176	.222	.066	.794	.432

## Diskusija

Regresionom analizom je utvrđeno da povećanje obima nadkolenice, dijametra kolena i širine karlice pokazuje parcijalnu povezanost sa povećanjem telesne mase, dok ostale varijable nisu pokazale značajnu povezanost. Sa povećanjem telesne mase nije povezano značajno nagomilavanje potkožnog masnog tkiva već su značajno povezane samo varijable koje definišu dimenzionalnost i obime tela što potvrđuju i neka ranija istraživanja (Đurakić i sar., 1999; Kalajdžić i sar., 1996; Radovanović, 2000; Obradović i sar., 2006).

Utvrđeno je da se masa tela desetogodišnjaka značajno povećala u proteklih deset godina a generacijska razlika je iznosila 3,95 kilograma u korist mlađe generacije (Molnar i sar., 2008). U nekim ranijim istraživanjima dečaka istog uzrasta, u različitim vremenskim periodima (Božić-Krstić i sar., 2004) takođe su primećene veće prosečne vrednosti kod današnjih ispitanika. Međutim, mnogo je interesantnije diskutovati o prediktorskim varijablama koje su direktno povezane sa povećanjem telesne mase kod dečaka. Prema nekim prethodnim istraživanjima volumen su u značajnoj pozitivnoj korelaciji sa masom tela a u ovom radu su uočene značajno veće vrednosti kod današnjih desetogodišnjaka kada je u pitanju obim nadkolenice. Razlika obima

nadkolenice, u odnosu na dečake koji su mereni pre deset godina, je veća za 3,87 cm. Ova pozitivna razlika se pokazala da ima najveću parcijalnu povezanost sa telesnom masom. Takođe, u ovom istraživanju su uočene značajno veće vrednosti kod današnjih desetogodišnjaka i kada je u pitanju dijametar kolena a vrednost razlike je, u odnosu na dečake koji su mereni pre deset godine, veća za 0,87 cm. U drugim ispitivanjima ovih karakteristika (Đurakić i sar., 1999) primećen je sličan porast u desetogodišnjem periodu. Širina karlice je poslednja prediktorska varijabla koja je pokazala statistički značajnu povezanost sa telesnom masom. U poređenju sa desetogodišnjacima koji su mereni 1988/1989 godine (Savić i sar., 1997), takođe se uočava značajno povećanje prosečne širine karlice.

Sve ostale prediktorske varijable, iako su se u periodu od deset godina značajno uvećale, njihova povezanost sa telesnom masom se nije pokazala statistički značajnom. Karakteristike koje definišu potkožno masno tkivo nisu pokazale značajniju vremensku promenljivost već su individualnog karaktera. Ovo ukazuje da karakteristike koje definišu potkožno masno tkivo nemaju isti trend vremenske promenljivosti kao karakteristike koje definišu veličinu skeleta, što je utvrđeno i u nekim ranijim istraživanjima (Kalajdžić i sar., 1996; Đurakić i sar., 1999).

Kako je cilj ovog istraživanja bio da se odrede relevantna znanja o značajnosti parcijalne povezanosti nekih morfoloških karakteristika sa povećanjem telesne mase dečaka mlađe generacije dobijeni rezultati su ukazali da nije došlo do značajnog porasta telesne mase kod desetogodišnjaka pod uticajem nagomilavanja potkožnog masnog tkiva već pod uticajem uvećanja obima natkolenice, dijametra kolena i širine karlice. Prema tome ovaj zaključak ukazuje na to da današnji desetogodišnji fudbaleri poseduju značajno veću telesnu masu pod uticajem značajno razvijenijeg karličnog dela tela i gornjeg dela donjih ekstremiteta. Međutim, postavlja se pitanje da li ovaj zaključak može da se projektuje na celokupnu populaciju desetogodišnjaka ili je uzrok ovome to što je uzorak ispitanika obuhvatio dečake koji se aktivno bave sportom! Pretpostavlja se da bi sa uzorkom koji bi obuhvatio i populaciju dece koja se ne bave sportom rezultati bili značajno drugačiji te se ukazuje na potrebu daljeg praćenja promena antropometrijskog prostora kako dece koja se bave sportom ali isto tako i dece koja se ne bave sportom kako bi se u budućnosti došlo do još konkretnijih i sigurnijih zaključaka kada je ova oblast u pitanju.

## Literatura

- Božić-Krstić, V., Pavlica, T. i Rakić, R. (2004). Body height and weight of children in Novi Sad. *Annals of Human Biology*, 31 (3), 356-363.
- Čeleš, N., Hadžikadunić, M., Hadžikadunić, A. i Kozić, V. (2007). Razlike morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika petih razreda urbanih i ruralnih osnovnih škola Sanskog mosta. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 42, 377-388.
- Đurakić, M., Popović, A., Jevtić, B. i Nikolić, Z. (1999). Komparacija morfoloških karakteristika studenata Fakulteta fizičke kulture, generacija 1975. i 1997. godine. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 34, 185-188.
- Ivanović, B. (1996). *Antropologija - Antropomorfologija*. Podgorica: Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet
- Kalajdžić, J., Nićin, Đ. i Todorović, J. (1996). Uppedna analiza nekih morfoloških karakteristika učenica od 11 do 12 godina. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 32, 53-57.
- Maksimović, N., Milošević, Z. (2008). *Stil života mladih Vojvodine*. Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Savez za školski sport i olimpijsko vaspitanje.

- Molnar, S., Doder, D. i Joksimović, A. (2009). Differences of morphological characteristics of football players aged 10 years old. *Sport Science*, 2(2), 62-65.
- Molnar, S. (2003). Relacije specifičnih motoričkih sposobnosti, morfoloških karakteristika i bazičnih motoričkih sposobnosti dečaka u fudbalskoj školi. Neobjavljena doktorska disertacija, Novi Sad: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
- Obradović, B. Milošević, Z. i Maksimović, N. (2006). Status težine tela dečaka predškolskog uzrasta. U Zborniku radova sa XIV međunarodni interdisciplinarni simpozijum „Ekologija, sport, fizička aktivnost i zdravlje mladih“ (354-359). Novi Sad: Novosadski maraton.
- Radovanović, Đ. (2000). Upporedna analiza antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti dve generacije učenika osnovne škole. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 35, 113-118.
- Savić, M., Božić-Krstić, V., Pavlica, T. i Rakić, R. (1997). Širina karlice, širina ramena i njihovi odnosi kod učenika od 7 do 18 godina u Vrbasu i Nikšiću. *Glasnik Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 33, 67-78.

## **CORRELATION OF SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS WITH THE GROWTH OF BODY MASS IN YOUNG FOOTBALL PLAYERS**

### **Summary**

On the basis of the latest research where Molnar et al. (2008) correlated morphological characteristics over a period of ten years with two generations of football players, it was concluded that boys from the younger generation had a higher average value of all the morphological characteristics, except the length of the foot. However, it was also concluded that these two generations had significant differences in only eight anthropometrical measures: physical height, length of leg, width of pelvis, diameter of knee, body mass, volume of upper leg, volume of lower leg and skin fold of stomach. The results indicated the need to establish a connection of some morphological characteristics to the growth of body mass in younger generation of boys. Thus, the aim of this research has been to identify the relevant knowledge about the significance of partial connection some morphological characteristics with the growth of body mass in younger generation of players. The sample was taken from 95 boys aged 10 years old divided into two sub samples. The first sub sample involved 43 boys who were tested in 1997. and the second sub sample involved 52 boys who were tested in 2007. The variables included the mean differences of eight anthropometrical measures which were significantly different. The data was collected by regression analysis and it was found that volume of upper leg, diameter of knee and width of pelvis showed the significant partial correlation with the growth of body mass in the order they are listed, while other variables didn't show a significant correlation with growth of body mass.

**Key words:** football, young players, regression analysis