

**STAROSNE I POLNE RAZLIKE U
ANTROPOMETRIJSKIM
KARAKTERISTIKAMA
I TJELESNOJ KOMPOZICIJI
OSNOVNOŠKOLSKE DJECE**

**AGE AND SEX-RELATED
DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC
CHARACTERISTICS AND BODY
COMPOSITION IN PRIMARY SCHOOL-
AGE CHILDREN**

**Igor Vučković¹, Adriana
Ljubojević¹, Željko Vukić¹ i
Goran Pašić¹**

¹Univerzitet u Banjoj Luci,
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Bosna i Hercegovina

Originalni naučni rad
10.5550/sgia.191501.se.vlvp
UDK: 796.012-053.5

Primljeno: 20.09.2019.
Odobreno: 28.10.2019.

Korespondencija:
Prof.Dr. Igor Vučković
Univerzitet u Banjoj Luci,
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Bosna i Hercegovina

Sportlogia 2019, 15 (1), 59-71.
E-ISSN 1986-6119

SAŽETAK

Ova studija se bavila procjenom antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije osnovnoškolske djece. Cilj istraživanja bio je da se utvrde starosne i polne razlike kod djece starosti 7 i 8 godina, što bi poslužilo procjeni zdravstvenog statusa djece i praćenja trenda njihovog rasta i razvoja. Studija je obuhvatila 1520 učenika (814 učenika drugih razreda i 706 učenika trećih razreda; 772 dječaka i 748 djevojčica). Ispitanicima su izmjereni tjelesna visina i težina, indeks tjelesne mase, procenat tjelesne masti, masa masnoće i masa bez masnoće. Rezultati su pokazali da postoje značajne razlike između dječaka i djevojčica u tjelesnoj visini i težini, procentu masnoće, indeksu tjelesne mase i masi bez masnoće ($p < .05$), dok razlike nije bilo u masi masnoće. Sem u procentu masnoće, postoje značajne razlike između sedmogodišnje i osmogodišnje djece u svim ostalim mjerenim varijablama. Vrijednosti antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije djece koje su dobijene mjerenjem i razlike među djecom u skladu su sa svjetskim trendovima. Za razlike između polova i generacija djece koje su utvrđene vjerovatno su zaslužne genetske predispozicije, ali i uslovi u kojima odrastaju.

Ključne riječi: *zdravstveni status djece, masnoće kod djece*

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

UVOD

Gojaznost djece, adolescenata i odraslih javlja se kao jedan od najozbiljnijih zdravstvenih problema u 21. vijeku. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (SZO), gojaznost se javlja kod jedne od deset osoba širom svijeta (WHO, 2015; van Vliet-Ostaptchouk, Nuotio, Slagter, Doiron, Fischer, Foco, & Joensuu, 2014). Sekularni trendovi povećanja tjelesne masnoće ubrzano rastu, a posebno osjetljivo razdoblje jesu djetinjstvo i prepubertetski period (Ng, Fleming, Robinson, Thomson, Graetz i sar., 2014). Mjerenje tjelesnog sastava u djetinjstvu, kao ključna komponenta zdravstvenog i fizičkog stanja pojedinca, od značajne je važnosti za stvaranje nacionalnih zdravstvenih strategija i pružanje boljeg okruženja za zdravo odrastanje.

Mogućnost kvantifikovanja parametara tjelesne kompozicije kao što su količina masne mase izražena u kilogramima, postotak masti, bezmasna tjelesna masa i indeks tjelesne mase, te njihovo upoređivanje prema uzrastu i polu može omogućiti bolji uvid u buduće opasnosti po zdravlje povezane sagojaznošću. Prema nekim istraživanjima, polni dimorfizam u sastavu tijela smatra se blagim prije puberteta (Forbes, 1987), ali povećanje tjelesne težine počinje otprilike u dobi od 8 godina, a taj kontinuitet se nastavlja do kraja procesa rasta (Kędzior, Jakubek-Kipa, Brzuszek i Mazur, 2017). Prema tome, cilj ove studije bio je da se uporede antropometrijske karakteristike i parametri tjelesne kompozicije mlađeg školskog uzrasta zavisno od pola i uzrasta.

Dobijene vrijednosti uzrasnih i polnih razlika mogu se koristiti za pružanje važnih podataka o nutritivnom statusu zdrave djece iz opštine Banjaluka (regija u Bosni i Hercegovini; ~ 200.000 stanovnika).

METOD

Populacija koja je proučavana u ovoj studiji obuhvatala je učenike drugih i trećih razreda starih 7 i 8 godina iz Banja Luke (Republika Srpska, Bosna i Hercegovina). U ovoj studiji korišćeno je stratifikovano slučajno uzorkovanje. Devet osnovnih škola identifikovano je i nasumično odabrano od strane autora. Saglasnost za učešće u studiji dobijena je od roditelja djece. Ukupno je učestvovalo 1520 učenika, od čega 814 učenika drugih razreda, a 706 učenika trećih razreda.

Tjelesna težina i visina, kao najreprezentativnije mjere fizičkog rasta i razvoja, mjerene su standardnim metodama mjerenja: 1) tjelesna visina (cm) je izmjerena Martinovim antropometrom; 2) tjelesna težina (0,1 kg) je mjerena Analizatorom sastava tijela (BC-418MA III "TANITA", Japan).

Isti aparat je izračunao još 4 parametra: Indeks tjelesne mase (BMI), Procenat tjelesne masti (FatP), Masu masnoće (FatM) i Masu bez masnoće (FFM). Bioelektrični analizatori impedance mogu biti tačan uređaj za merenje FatP, FatM i FFM kod djece (Lim i sar., 2009).

Ispitanici su testirani bosi, u pantalonama i majici. Bosim nogama stajali su na donji dio analizatora sastava tijela, u rukama su držali elektrode obuhvatajući ih sa svim prstima šake.

U aparat su unesene tjelesna visina i godine starosti, a za testiranje odabrana je kategorija rekreativaca. Nakon puštanja signala, istosmjerna struja prolazi kroz tijelo i analizira potrebne parametre: indeks tjelesne mase koji predstavlja odnos visine i težine tijela, postotak ukupne težine tijela koji se sastoji od masti, ukupna težina masne mase i težina nemasne mase koja se sastoji od mišića, kostiju, tkiva i drugih nemasnih

masa. Mjerenje je vršeno između 10.00 i 16.00 časova. Ispitanici su bili bos i pri mjerenju visine.

Deskriptivna statistika je izračunata za sve promjenljive. Rezultati su izraženi u T-vrijednostima i procentima koji su dobijeni korišćenjem određene grupe sintakse u SPSS softveru.

Za utvrđivanje razlika između varijabli korišćen je T-test za nezavisne uzorke. Takođe, kao pokazatelj veličine efekta (effect size statistics), izračunat je Partial Eta squared (η^2). Statistička

značajnost utvrđena je na nivou .05. Sve analize su izvedene korišćenjem SPSS verzije 20.0.

REZULTATI

Testirane razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji djece mlađeg školskog uzrasta prikazane su prema polu (Tabela 1) i prema uzrastu (Tabela 2).

Tabela 1. Razlike u tjelesnoj kompoziciji djece mlađeg školskog uzrasta prema polu

		N (n=1520)	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	t	df	p	Par. Eta Squared
Visina	dječaci	772	131.20	6.67	.24	5.73	1518	.00	.02
	djevojčice	748	129.27	6.43	.23				
Težina	dječaci	772	30.09	6.86	.24	3.90	1518	.00	.01
	djevojčice	748	28.74	6.61	.24				
BMI	dječaci	772	17.33	2.86	.10	2.00	1518	.04	.00
	djevojčice	748	17.04	2.82	.10				
FatP	dječaci	772	21.95	8.47	.30	-5.17	1518	.00	.00
	djevojčice	748	23.78	4.77	.17				
FatM	dječaci	772	6.85	3.40	.12	-1.46	1518	.14	.00
	djevojčice	748	7.09	3.13	.11				
FFM	dječaci	772	23.51	8.26	.29	5.64	1518	.00	.02
	djevojčice	748	21.6428	3.80	.13				

Legenda: FatP-procentat masti, FatM-masa masti (kg), BMI-indeks tjelesne mase, FFM-masa bez masti (kg), Mean – aritmetička sredina ; StdDev. (Standard Deviation) – prosječno odstupanje od aritmetičke sredine; p – koeficijent značajnosti $p < .05$. Partial Eta squared-snaga statističkih razlika.

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.

doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

Tabela 2. Razlike u tjelesnoj kompoziciji djece mlađeg školskog uzrasta prema uzrastu

		N (n=1520)	Mean	Std. Dev.	Std. Error Mean	t	df	p	Par. Eta Squared
Visina	7 godina	814	127.378	5.63	.19	-20.55	1518	.00	.21
	8 godina	706	133.57	6.11	.23				
Težina	7 godina	814	27.52	6.02	.21	-12.35	1518	.00	.09
	8 godina	706	31.62	6.92	.26				
BMI	7 godina	814	16.85	2.77	.09	-5.02	1518	.00	.01
	8 godina	706	17.58	2.88	.10				
FatP	7 godina	814	22.74	8.06	.28	-0.65	1518	.51	.00
	8 godina	706	22.97	5.44	.20				
FatM	7 godina	814	6.45	3.02	.10	-6.73	1518	.00	.02
	8 godina	706	7.57	3.45	.12				
FFM	7 godina	813	21.33	7.93	.27	-8.21	1518	.00	.04
	8 godina	706	24.04	3.93	.148				

Legenda: Legend: FatP-procentat masti, FatM-masa masti (kg), BMI-indeks tjelesne mase, FFM-masa bez masti (kg), Mean – aritmetička sredina ; StdDev. (Standard Deviation) – prosječno odstupanje od aritmetičke sredine; p – koeficijent značajnosti $p < .05$. Partial Eta squared-snaga statističkih razlika.

U Tabeli 1 prikazani su podaci statistički značajnih razlika u testiranim antropometrijskim karakteristikama (visina $p = .00$; težina $p = .00$) i parametrima tjelesne kompozicije (indeks tjelesne mase $p = 0.4$; procenat masti $p = .00$; masa bez masnoće $p = .00$) između dječaka i djevojčica. Prikazane vrijednosti aritmetičke sredine ukazuju da djevojčice imaju veći procenat masnoće ($23.78 > 21.95$), više mase masti ($7.09 > 6.85$), te manje vrijednosti indeksa tjelesne mase ($17.04 < 17.33$) od dječaka. Dječaci su prosječno viši za 2.93 cm ($132.20 > 129.27$) i teži za 1.35 kg ($30.09 > 28.74$) od djevojčica.

Tabela 2 prikazuje rezultate statistički značajnih razlika u antropometrijskim karakteristikama (visina $p = .00$; težina $p = .00$) i parametrima tjelesne kompozicije (masa masti $p = .00$; indeks tjelesne mase $p = .00$; masa bez masnoće $p = .00$) između sedmogodišnjaka i osmogodišnjaka. Analizirajući vrijednosti aritmetičkih sredina, primjećuje se da osmogodišnjaci imaju veće vrijednosti mase masti ($7.57 > 6.45$), indeksa tjelesne mase ($17.58 > 16.85$) i mase bez masnoće ($24.04 > 21.33$) nego sedmogodišnjaci. Takođe, osmogodišnjaci su u prosjeku 6,20 cm viši ($133.57 > 127.37$) i 3.75 kg teži ($31.62 > 27.52$) od sedmogodišnjaka.

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

DISKUSIJA

U ovoj studiji imali smo za cilj da napravimo poređenje antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije kod djece osnovne škole u zavisnosti od pola i uzrasta. Pretpostavili smo i) da između mjerenih dječaka i djevojčicanema značajnih razlika u antropometrijskim parametrima i tjelesnoj kompoziciji i ii) da između dvije generacije djece nema značajnih razlika u antropometrijskim parametrima i tjelesnoj kompoziciji. Rezultati su pokazali da, sem u Masi masnoće ($p=.14$), postoje značajne razlike između dječaka i djevojčica u Visini, Težini, Procentu masnoće, Indeksu tjelesne mase i Mase bez masnoće ($p<.05$). Za sve varijable Par. Eta Squared je iznosio $\eta^2\sim.01$

(*mali*, prema Pierce, Block, & Aguinis, 2004). Nadalje, sem u Procentu masnoće ($p=.51$), postoje značajne razlike između sedmogodišnjih i osmogodišnjih djevojčica i dječaka ($p<.01$). Par. Eta Squared za varijablu Visina iznosio je $\eta^2=.21$ (*velik*), a za varijablu Težina iznosio je $\eta^2=.09$ (*srednji*). Sve preostale vrijednosti Par. Eta Squared bile su $\eta^2\sim.01$ (*male*).

Ako bismo dobijene vrijednosti poredili sa "Fomonovim standardom" (Fomon's 'reference child') (Fomon i sar., 1982) i vrijednostima koje su dobili Ruxton i saradnici (1999) jasno je vidljiv trend porasta svih mjerenih karakteristika kod djece. Srednje vrijednosti predstavljene su u Tabeli 3.

Tabela 3. Trend promjena antropoloških karakteristika i tjelesne kompozicije djece starosti 7 i 8 godina

Variables boys↓	Age 7			Age 8		
	Fomon i sar., 1982	Ruxton i sar., 1999	Vučković i sar. 2019	Fomon i sar., 1982	Ruxton i sar., 1999	Vučković i sar.2019
Height (cm)	121.7	125.0	128.13	127.0	130.2	134.67
Weight (kg)	22.9	25.1	28.05	25.3	28.2	32.40
FatP (%)	12.8	16.5	21.89	13.0	16.9	22.01
FatM (kg)	2.9	4.4	6.31	3.3	4.7	7.45
BMI	15.5	16.0	16.97	15.7	16.5	17.74
FFM (kg)	19.9	20.7	22.26	22.0	23.5	24.93
Variables girls↓						
Height (cm)	120.6	124.0	126.60	126.4	130.0	132.41
Weight (kg)	21.8	24.2	26.98	24.8	27.8	30.80
FatP (%)	16.8	19.0	23.60	17.4	20.0	23.99
FatM (kg)	3.7	4.6	6.58	4.3	5.8	7.69
BMI	15.0	15.8	16.72	15.5	16.5	17.41
FFM (kg)	18.1	19.6	20.40	20.5	22.0	23.09

Dakle, zbog velikog porasta mjerenih karakteristika djece u posljednjih 37 godina, poređenje naših rezultata sa drugim ima smisla samo ako se radi o novijim istraživanjima. U našoj studiji, djeca od 7. do 8. godine porastu ~6.2cm i dobiju ~4.1kg. Kao što se i očekivalo, dječaci su

viši i teži od djevojčica, što je u skladu sa rezultatima značajnih studija na velikoj populaciji djece (Lobstein & Frelut, 2003; Binkin i sar., 2010; Özkan i sar., 2014; Wijnhoven i sar., 2014; Datar & Chung, 2015; Djordjic i sar., 2016).

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

Po normama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2019), prosječne vrijednosti BMI su 17.33 kg/m² za dječake i 17.04 kg/m² za djevojčice. Te norme su slične i za dječake i djevojčice iz naše studije, pa se može reći da oni imaju normalan nutritivni status.

Dječaci u našem istraživanju imaju veći BMI od djevojčica i to nije pravilo. U nekim istraživanjima dječaci imaju veći BMI (Djordjic i sar., 2016; Chwałczyńska i sar., 2018;), u nekim djevojčice (Halasi i sar., 2018; Taylor i sar., 1997, Basterfield i sar., 2011), a u nekim sličan (Maynard i sar., 2001; Planinšec i Fošnarič, 2009). Djeci mjerenoj u našoj studiji za godinu dana BMI poraste ~0.7. U mađarskoj 6 godina longitudinalnoj studiji (Kovacs i sar., 2018) praćeni su visina, masa i BMI sedmogodišnjih dječaka i djevojčica. Nakon 6 godina, mjerena je nova generacija sedmogodišnjaka.

Dječaci i djevojčice nove generacije su viši, teži i imaju veći BMI. Taj porast nije statistički značajan, ali predstavlja indikaciju. U našem istraživanju dječaci imaju manji procenat masnog tkiva od djevojčica. Ovo je u skladu sa rezultatima dostupnih istraživanja (McCarthy i sar., 2006, Halasi i sar., 2018, Taylor i sar, 1997; Chwałczyńska i sar., 2018). Zhang i sar. (2015) analiziraju masnoću kod tibetanske djece. Utvrđuju da ne postoje značajne razlike između grupa mlađih od 11 godina, ali svi pokazatelji masti bili su viši kod djevojčica nego kod dječaka ($p < 0.05$). Finske djevojčice uzrasta kao u našem istraživanju imaju veći procenat masnoće od dječaka (23.2% vs. 18.2, $p < 0.001$, Soinen i sar., 2018).

Prilikom obrade podataka, izračunali smo i relaciju između BMI and FatP. Spearmanova rank korelacija sugerše značajnu pozitivnu korelaciju ($r = 0.667$,

$p < 0.01$), što je u skladu sa istraživanjima Taylor i saradnika (1997) i Eisenmann i saradnika (2004). Djevojčice u našem istraživanju imaju značajno veću masu masnog tkiva od dječaka. U sličnim istraživanjima (Taylor i sar, 1997; Dencker i sar., 2007; Chwałczyńska i sar., 2018) djevojčice, takođe, imaju veću masu masnog tkiva od dječaka. Studija Denckera i sar. (2006) na uzrastu djece od 8 do 11 godina sugerše da djevojčice imaju značajno veću masu masti (FatM) (.007 i .0008) i značajno veći procenat masnoće (FatP, $< .001$). Posljedično, izgleda da djevojčice u prepubertetskoj fazi života imaju veću Masu masti i veći Procenat masnoće od dječaka. Što se tiče mase bez masnoće (FFM) u našoj studiji ima je više kod dječaka. To je slučaj i u studijama Chwałczyńskiej saradnika (2018) i Sena i Mondala (2013). Takođe, Dencker i saradnici (2007) nalaze više Mase bez masnoće (FFM) kod dječaka ($p < 0.001$). Međutim, u studiji Wells i saradnika (2002) nema značajnih razlika između osmogodišnjih dječaka i djevojčica u Mase bez masnoće (FFM). Od 3. do 11. godine FFM značajno raste (~10 kg, $p < .001$) kod djece (Nakao i Komiya, 2003). To je i logično jer djeca rastu i razvijaju se. Japanska djeca iz ove studije starosti 7 i 8 godina bilježe vrijednost FFM od 19.10kg, što je manja vrijednost od djece iz naše studije (22.59kg).

Kompozicija ljudskog tijela mijenja se sa ontogenetskim razvojem. Intenzitet promjena određen je genetskim faktorima i faktorima okruženja (Chwałczyńska i sar., 2018). Ekonomska moć i socijalne nejednakosti veoma snažno utiču na antropološke karakteristike i tjelesnu kompoziciju djece. Prema Dubois i saradnicima (2012), čini se da genetika igra sve važniju ulogu u objašnjavanju razlika u

visini, težini i BMI-u od ranog djetinjstva do kasne adolescencije, posebno kod dečaka. Nadalje, uobičajeni faktori životne sredine imaju najjači uticaj, naročito u pre-adolescentnim godinama, značajnije kod

devojčica. Ovi nalazi naglašavaju potrebu za usmeravanjem zdravstvenih porodičnih i društvenih uticaja ka djeci u ranom djetinjstvu, posebno kod djevojčica.

ZAKLJUČAK

Starosne i polne razlike u antropološkim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji gradske djece starosti 7 i 8 godina u Republici Srpskoj izgleda da mogu da se porede sa drugim evropskim regionima. Ali, po najboljim saznanjima autora, veoma malo je članaka koji detaljno analiziraju tjelesnu kompoziciju djece starosti 7 i 8 godina.

Razlike između polova koje smo mi utvrdili vjerovatno potiču iz genetskih predispozicija, ali i trenutnih uslova okruženja.

Porast vrijednosti antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije djece

koje smo identifikovali u ovom istraživanju u skladu je sa svjetskim trendovima. Postoje 2 ograničenja u ovoj studiji koja bi trebalo da budu razmotrena.

Djeca koja su činila uzorak ispitanika potiču iz jedne regije Bosne i Hercegovine. Sasvim je moguće da bi se dobili nešto drugačiji rezultati da su mjerena djeca i iz drugih regiona. Drugo, da smo pratili više generacija djece, vjerovatno bismo analizom trenda rasta i razvoja djece tj. njihovih antropometrijskih karakteristika i tjelesne kompozicije mogli da donosimo pouzdanije zaključke.

FINANSIRANJE ISTRAŽIVANJA

Ovo istraživanje podržalo je Ministarstvo nauke, tehnologije, visokog obrazovanja i informacionog društva Republike Srpske (grant br. 19 / 6-020 / 961-15 / 18) i Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerziteta u Banjoj Luci. Prikupljanje podataka u školi omogućeno je dozvolom Ministarstva prosvjete i kulture Republike Srpske (br. 07.04 / 052-3305 / 19).

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

LITERATURA

Basterfield, L., Adamson, A., Frary, J., Parkinson, K., Pearce, M., Reilly, J. (2011). Longitudinal Study of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children. *Pediatrics*. 127:24-31.

<https://doi.org/10.1542/peds.2010-1935>

PMid:21173005

Binkin, N., Fontana, G., Lamberti, A., Cattaneo, C., Baglio, G., i sar. (2010). A national survey of the prevalence of childhood overweight and obesity in Italy. *Obesity Reviews*. 11:2-10.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00650.x>

PMid:19761508

Bixby, H., & 1156 more authors (2019). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. *Nature*, 569(7755):260.

<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1171-x>

PMid:31068725 PMCID:PMC6784868

Brown, L., Campbell-Jack, D., Gray, L., Hovald, P., Kirkpatrick, G., Knudsen, L., Leyland, A.H., Montagu, I., & Rose, J. (2016). The Scottish Health Survey. In: Scotland ANSPf, editor.

<http://www.gov.scot/Publications/2016/09/2764/0>.

Chwałczyńska A, Rutkowski T, Jędrzejewski G, Wójtowicz D, Sobiech KA. (2018). The comparison of the body composition of children at the early school age from urban and rural area in southwestern Poland. *BioMed Research International*.

<https://doi.org/10.1155/2018/9694615>

PMid:30255102 PMCID:PMC6142738

Conolly, A. (2016). Health Survey for England 2015 Children's body mass index, overweight and obesity. In: Centre HaSCI, editor. London: Health and Social Care Information Centre.

Datar, A., & Chung, P.J. (2015). Changes in socioeconomic, racial/ethnic, and sex disparities in childhood obesity at school entry in the United States. *JAMA Pediatrics*;169:696-7.

<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2015.0172>

PMid:25984706

Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M.K., Linden, C., Eiberg, S., Wollmer, P., Andersen, L.B. (2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8-11 years. *Journal of Pediatrics*. 149(1), 38-42.

Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M.K., Linden, C., Eiberg, S., Wollmer, P., Andersen, L.B. (2007). Gender differences and determinants of aerobic fitness in children aged 8-11 years. *European Journal of Applied Physiology*. 99(1), 19-26.

<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.02.002>

PMid:16860124

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.

doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

Djordjic, V., Radisavljevic, S., Milanovic, I., Božic, P., Grbic, M., Jorga, J., & Ostojic, S. M. (2016). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative in Serbia: a prevalence of overweight and obesity among 6-9-year-old school children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 29(9), 1025-1030.

<https://doi.org/10.1515/jpem-2016-0138>
PMid:27544722

Dubois, L., Ohm Kyvik, K., Girard, M., Tatone-Tokuda, F., Pérusse, D., Hjelmberg, J., i sar. (2012). Genetic and Environmental Contributions to Weight, Height, and BMI from Birth to 19 Years of Age: An International Study of Over 12,000 Twin Pairs. *PLoS ONE* 7(2): e30153.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030153>
PMid:22347368 PMCID:PMC3275599

Eisenmann, J.C., Heelan, K.A., Welk, G.J. (2004). Assessing body composition among 3- to 8- year-old children: anthropometry, BIA, and DXA. *Obesity Research*. 12(10),1633-1640.

<https://doi.org/10.1038/oby.2004.203>
PMid:15536227

Fomon, S., Haschke F., Ziegler, E., & Nelson, S. (1982). Body composition of reference children from birth to age 10 years. *American Journal of Clinical Nutrition*. 35: 1169.

<https://doi.org/10.1093/ajcn/35.5.1169>
PMid:7081099

Forbes, G. (1987). *Human body composition. Growth, aging, nutrition and activity.* Springer-Verlag: New York.

<https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4654-1>

Halasi, SZ., Lepeš, J., Đorđić, V., Stevanović, D., Ihász, F., Jakšić, D., Živković-Vuković, A., Cvetković, M., Milić, Z., Stajer, A., Zrnzević, N. & Marinković, D. (2018). Relationship between obesity and healthrelated quality of life in children aged 7-8 years. *Health and Quality of Life Outcomes* 16:149

<https://doi.org/10.1186/s12955-018-0974-z>
PMid:30055623 PMCID:PMC6064135

Kędzior, A., Jakubek-Kipa, K., Brzuszek, M. & A. Mazur (2017). Trends in prevalence of childhood overweight and obesity on the World, in Europe and in Poland. *Pediatric Endocrinology reviews*, 16(1) 58-41.

<https://doi.org/10.18544/EP-01.16.01.1662>

Kovacs, V. A., Bakacs, M., Kaposvari, CS., Illes, E., Erdei, G., Martos, E., & Breda, J. (2018). Weight Status of 7-Year-Old Hungarian Children between 2010 and 2016 Using Different Classifications (COSI Hungary). *Obesity Facts*. 11:195-205

<https://doi.org/10.1159/000487327>

Lim, J.S., Hwang, J.S., Lee, J.A., Kim, D.H., Park, K.D., Jeong, J.S., & Cheon, G.J. (2009).

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.

doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

Crosscalibration of multi-frequency bioelectrical impedance analysis with eightpoint tactile electrodes and dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in healthy children aged 6-18 years. *Pediatrics International*. 51(2):263-268.

<https://doi.org/10.1111/j.1442-200X.2008.02698.x>

PMid:19405930

Lobstein, T., & Frelut, M.L. (2003). Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*. 4:195-200.

<https://doi.org/10.1046/j.1467-789X.2003.00116.x>

PMid:14649370

McCarthy, D.H., Cole, T.J., Fry, T., Jebb, S.A. & Prentice, A.M. (2006). Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*. 30, 598-602

<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803232>

Maynard, L.M., Wisemandle, W., Roche, A., Cameron Chumlea, W., Guo, S. & Siervogel, R. (2001). Childhood Body Composition in Relation to Body Mass Index. *Pediatrics*. 107;344-350.

<https://doi.org/10.1542/peds.107.2.344>

PMid:11158468

Nakao, T. & Komiya, S. (2003). Reference Norms for a Fat-free Mass Index and Fat Mass Index in the Japanese Child Population. *Journal of physiological anthropology and applied human science*. 22: 293-298.

<https://doi.org/10.2114/jpa.22.293>

PMid:14646264

NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128•9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390, 2627-2642.

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., et al. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The lancet*, 384(9945), 766-781.

Özkan, S., Özcebe, H., Yardim, N., & Tülay, A. (2014). Turkey Childhood (Ages 7-8) Obesity Surveillance Initiative (COSI-TUR) 2013. Ankara: Republic of Turkey Ministry of Health.

Pierce, C.A., Block, C.A. & Aguinis, H. (2004). Cautionary note on reporting eta-squared values from multifactor anova designs. *Educational and Psychological Measurement*, 64(6).

<https://doi.org/10.1177/0013164404264848>

Planinšec, J. & Fošnarič, S. (2009). Body Mass Index and Triceps Skinfold Thickness in Children. *Collegium Antropologicum*. 33(2)341-345.

Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*. 84, 289-298.

<https://doi.org/10.1093/ajcn/84.2.289>

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.

doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

Wagner, K. H. & Brath, H. (2012). A global view on the development of non communicable diseases. *Preventive Medicine*. 54, S38-S41.
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.11.012>

Ruxton, C., Reilly, J. & Kirk, T. (1999). Body composition of healthy 7-and 8-year-old children and a comparison with the 'reference child'. *International Journal of Obesity*. 23, 1276-1281.
<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801067>
PMid:10643684

Sen, J., & Mondal, N. (2013). Fat mass and fat-free mass as indicators of body composition among Bengalee Muslim children. *Annals of Human Biology*, 40(3), 286-293.
<https://doi.org/10.3109/03014460.2013.764014>
PMid:23398370

Soininen, S., Sidoroff, V., Lindi, V., Mahonen, A., Kröger, L., Kröger, H., Jääskeläinen, J., Atalay, M., Laaksonen, D.E., Laitinen, T. i sar. (2018). Body fat mass, lean body mass and associated biomarkers as determinants of bone mineral density in children 6-8 years of age-The Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) study. *Bone*. 108, 106-114.
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2018.01.003>
PMid:29307776

Taylor, R.W., Gold, E., Manning, P., & Goulding, A. (1997). Gender differences in body fat content are present well before puberty. *International Journal of Obesity*. 21, 1082-1084.
<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0800522>
PMid:9368835

United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Urbanization Prospects: the 2014 Revision*. <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-report.pdf> (United Nations). Accessed 22 sep 2019

van Vliet-Ostapchouk, J.V., Nuotio, M.L., Slagter, S.N., Doiron, D., Fischer, K., Foco, L., Joensuu, A. (2014). The prevalence of metabolic syndrome and metabolically healthy obesity in Europe - a collaborative analysis of ten large cohort studies. *BMC Endocrine Disorders*.14(1):9.
<https://doi.org/10.1186/1472-6823-14-9>
PMid:24484869 PMCID:PMC3923238

Wells, J.C.K., Cole, T.J. & ALSPAC study team (2002). Adjustment of fat-free mass and fat mass for height in children aged 8 years. *International Journal of Obesity*. (26)947-952.
<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802027>

WHO (2016). *Global Report on Urban Health: Equitable Healthier Cities for Sustainable Development*. Report No. 9241565276. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204715> (World Health Organization). Accessed 01 okt 2019

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

WHO (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894).

https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/. Accessed 06 okt 2019

World Health Organization (2015). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf.

Wijnhoven, T.M., van Raaij, J.M., Spinelli, A., Starc, G., Hassapidou, M., i sar. (2014). WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*;14:806.

<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-806>

PMid:25099430 PMCID:PMC4289284

Yusuf, S., Reddy, S., Ôunpuu, S. & Anand, S. (2001). Global burden of cardiovascular diseases: part I: general considerations, the epidemiologic transition, risk factors, and impact of urbanization. *Circulation*. 104, 2746-2753.

<https://doi.org/10.1161/hc4601.099487>

PMid:11723030

Zhang, H.L., Fu, Q., Li, W.H., Liu, S.W., Zhong, H., Duoji, B.M., i sar. (2015). Gender differences and age-related changes in body fat mass in Tibetan children and teenagers: an analysis by the bioelectrical impedance method. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 28(1-2)87-92.

<https://doi.org/10.1515/jpem-2013-0503>

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.

doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp

ABSTRACT

This study addressed the assessment of anthropometric characteristics and body composition of primary school children. The study aimed to determine age and sex related differences in children aged 7 and 8 years, which could be used to assess the health status of children and to monitor the trend of their growth and development. The study included 1520 students (814 second-grade students and 706 third-grade students; 772 boys and 748 girls). The participants were measured for body height and weight, body mass index, body fat percentage, fat mass and fat-free mass. The results indicated that there were significant differences between boys and girls in body height and weight, fat percentage, body mass index, and fat-free mass ($p < .05$), whereas there was no difference in fat mass. Apart from the fat percentage, there are significant differences between seven- and eight-year-old children in all other measured variables. The obtained values of anthropometric characteristics and body composition of children are in accordance with the world trends. The differences between the sexes and the generations of children that have been identified are probably due to genetic predisposition, but also to the conditions in which they grow up.

Key words: health status of children, fat in children

Primljeno: 23.10.2019.

Odobreno: 28.10.2019.

Korespodencija:
Prof.Dr. **Igor Vučković**
Univerzitet u Banjoj Luci,
Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Bulevar Vojvode Petra Bojovića 1a
78000 Banja Luka
Bosna i Hercegovina
Tel.: +38765485902
E-mail: igor.vuckovic@ffvs.unibl.org

Vučković, I., Ljubojević, A., Vukić, Ž., & Pašić, G. (2019). Starosne i polne razlike u antropometrijskim karakteristikama i tjelesnoj kompoziciji osnovnoškolske djece. *Sportlogia* 15(1), 59-71.
doi: 10.5550/sgia.191501.se.vlvp