Originalni naučni rad

FIZIČKA AKTIVNOST, MOTORIČKE SPOSOBNOSTI I NAČIN ISHRANE UČENIKA STARIJEG OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA PO POLU

UDK 572.51-057.874

Veljko Vukićević¹

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Nikola Lukić

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Marjan Marinković

Vojna akademija, Univerzitet odbrane, Beograd, Srbija

Nebojša Janjić

Medicinski fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Apstrakt: Cilj rada je bio da se utvrdi trenutno stanje i da li postoji statistički značajna razlika antropometrijskih karakteristika dečaka i devojčica mlađeg školskog uzrasta (7-10 godina) iz Vrbasa. Uzorak ispitanika činila je populacija dece mlađeg školskog uzrasta iz Vrbasa. Izmereno je ukupno 120 ispitanika, 60 dečaka i 60 devojčica. Na ispitivanom uzrastu (deca od 7, 8, 9, 10 godina $\pm$ 6meseci), izmereno je 30 ispitanika u svakom razredu. Merenje antropometrijskih karakteristika je podrazumevalo merenje: telesne visine, telesne mase, srednjeg obima grudnog koša, srednjeg obima podlaktice, srednjeg obima nadlaktice, kožnog nabora nadlaktice, kožnog nabora trbuha i kožnog nabora leđa. Merenja su obavljena uz poštovanje principa IBP-a (Internacionalnog biološkog programa). Od statističkih metoda bila je korišćena univarijantna analiza varijanse (ANOVA) kao i višefaktorska univarijantna analiza varijanse. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da telesni rast i razvoj dece protiče normalnim, prirodnim tokovima po prirodnim zakonitostima koje su posledica rasta i razvoja organizma i deobe ćelija.

Ključne reči: *učenici, morfološke karakteristike, antropometrija*

¹ vukicevicveljko9@gmail.com

UVOD

U procesu programiranja i sprovođenja sistema praćenja morfoloških i motoričkih sposobnosti dece i omladine, neophodno je prethodno određivanje nivoa, dinamike i strukture aktuelnih pojava koje su vezane za pol, uzrast, socijalne, etnografske, geografske i druge karakteristike. Međutim, morfološke dimenzije ne predstavljaju izolovan faktor, već se moraju posmatrati u okviru celovitog sistema koji čini čoveka kao poseban biopsihosocijalni entitet, pa je samim tim njihova ekstrakcija i merenje otežano.

Telesna visina i telesna masa su bitni pokazatelji fizičkog rasta, razvoja i zrelosti organizma. U pojedinim etapama ontogenetskog rasta i razvoja, uticaj i međusobno dejstvo genetskih činilaca i faktora sredine na rast i razvoj dece nije isti (Božić-Krstić, Rakić i Pavlica, 2003). Redovno praćenje telesnog rasta i razvoja, počevši od dijagnostičke evaluacije (inicijalnog praćenja), doprinosi detekciji abnormalnosti rasta i razvoja, ranoj identifikaciji gojaznosti i pothranjenosti. Ona omogućava individualniji pristup učenicima i kvalitetnije programiranje nastave fizičkog vaspitanja. Morfološke karakteristike dece mlađeg školskog doba vrlo su značajne za realizaciju motoričkih struktura u kojima one predstavljaju realnu biomehaničku osnovu, kako kao faktori koji olakšavaju, tako i kao faktori koji otežavaju izvođenje motoričkih zadataka. Srednje detinjstvo obuhvata period od prvog do četvrtog razreda osnovnih škola, odnosno decu mlađeg školskog doba, od 6/7 do 10/11 godina. Ovaj period se smatra periodom mirnog razvoja detinje ličnosti ili prvom fazom usporenog rasta i razvoja u tzv. "trećem" detinjstvu. Dete ovog perioda u proseku godišnje dobija oko 3 kg u težini i raste oko 7 cm u visinu. Takođe, dete gubi oko četiri mlečna zuba svake godine koji bivaju zamenjeni trajnim zubima. Procena telesnog statusa mlađe školske dece najčešće obuhvata analize telesne visine, telesne težine, kožne nabore, srednji obim grudni, ali i neke druge antropometrijske mere. Dete iz godine u godinu postaje za nekoliko centimetara više (od 3 do 5 cm), tako da je telesna visina dece od sedam godina oko 125 cm; od osam godina oko 129 cm; od devet godina oko 134 cm; od 10 godina oko 139 cm; od 11 godina oko 146 cm. Dečaci su u proseku samo u sedmoj godini viši od devojčica, dok su u osmoj i devetoj godini prosečno izjednačeni i već od 10 godina devojčice su više od dečaka. Između devojčica su veće razlike u visini zavisno od toga da li su dobile menstruaciju ili nisu, jer one koje su dobile pre 13. godine mogu i 8 centimetara biti više od onih koje su dobile posle 13. godine. Ne postoji statistički značajna razlika s obzirom na pol, između dečaka i devojčica u longitudinalnoj antropometrijskoj dimenziji. Težina dece je postepeno u porastu u proseku od 1,5 do 3 kilograma godišnje. Telesna težina dece od sedam godina je oko 26 kg; od osam godina oko 28 kg; od devet godina oko 31 kg; od 10 godina oko 34 kg i od 11 godina oko 38 kg. Devojčice su do 10. godine lakše od dečaka, a zatim postaju naglo teže od njih (kvalitet i kvantitet hrane). Ne postoji statistički značajna razlika s obzirom na pol, između dečaka i devojčica u volumenu i masi tela. Dečaci postaju fizički sve snažniji, kosti postaju krupnije, kičma postaje jača i grudni koš se dalje razvija. S obzirom na to da kosti nisu dovoljno čvrste, jer još traje proces okoštavanja,

nastaju česte deformacije skeleta dece u ovom periodu. Postoje razlike među polovima u telesnim oblicima. Kod devojčica su telesni oblici mekši, a listovi, bokovi i butine puniji i okrugliji nego kod dečaka. Dečaci imaju šire grudi, muskulatura je izraženija, a noge vitkije nego u devojčica. Snaga mišića je sve veća i u devojčica i u dečaka. Međutim, mišići se brzo zamaraju i zato deci u mlađem školskom dobu ne treba postavljati motoričke zadatke koji ih zamaraju (Jovanović, 2007).

Masa tela se sastoji od niza komponenti: mase skeleta, muskulature, unutrašnjih organa, kože, telesne tečnosti. Telesna masa se sastoji od bezmasne i masne komponente. Masna komponenta tela u hemijskom pogledu sadrži takozvanu „bitnu“ i „nebitnu“ mast. Bitnu mast sačinjavaju lipidni sastojci koji ostaju u telu i tokom gladovanja oni čine 2-5% bezma-sne telesne komponente. Rezervna mast ili nebitna mast je prisutna u potkožnom tkivu, trbušnoj duplji i žutoj koštanoj srži (Jovanović, 2007). Ova se mast može potrošiti ukoliko postoje povećani fizički naponi. Bezmasna komponenta se sastoji od mišića, kostiju i unutrašnjih organa (Jovanović, 2007). Faktori koji određuju nivo morfološkog razvoja čoveka su: faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, faktor volumena i mase tela i faktor potkožnog masnog tkiva. Osnovne dimenzije morfološkog razvoja utvrđuju se antropometrijskom tehnikom merenja. U procesu procenjivanja, praćenja i određivanja strukture morfološkog razvoja neophodno je primeniti dovoljan broj mera za svaki od pomenutih faktora. Značaj pojedinačnog merenja više je u njegovoj komparaciji sa prethodnim merenjem, nego u njegovom trenutnom pojedinačnom nalazu. Razvijanje je veoma složen proces, definisan neprekidnim promenama telesne mase, oblika i proporcija, kao i fizioloških funkcija u toku ontogeneze. Razvijanje je rezultat složene interakcije genetskih faktora, ishrane, neuroendokrine regulacije i metaboličkih promena u organizmu. Neophodan preduslov normalnog rasta i razvoja je zdravlje. Kao što su rast i razvoj najbolji pokazatelji sveopšteg zdravstvenog stanja deteta, tako su porast visine i telesne mase najosetljiviji indikator zdravstvenog stanja i životnog standarda ispitivane populacije. Problematikom proučavanja morfoloških karakteristika učenika mlađeg školskog uzrasta bavilo se mnogo inostranih (Fave i sar., 1999; Katić i sar., 2004; Marta i sar., 2012; Catley i Tomkinson, 2013), kao i domaćih autora (Kličarov i Toplica, 2006; Bigović, 2006; Badža, 2007; Krsmanović i Radosav, 2008). Potvrđene su statistički značajne razlike antropometrijskih karakteristika u odnosu na pol ispitanika, uzrast, gde u prostoru morfoloških karakteristika i njene longitudinalnosti dominiraju devojčice, a u prostoru motoričkih sposobnosti dominiraju dečaci.

Cilj ovog rada je da utvrdi trenutno stanje i da li postoji statistički značajna razlika antropometrijskih karakteristika dečaka i devojčica mlađeg školskog uzrasta (7-10 godina) iz Vrbasa.

METOD

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika izabran je iz populacije dece mlađeg školskog uzrasta iz OŠ „Svetožar Miletić“ iz Vrbasa. Izmereno je ukupno 120 ispitanika, 60 dečaka i 60 devojčica. Na ispitivanom uzrastu (7, 8, 9, 10 godina $\pm$ 6 meseci), izmereno je 30 ispitanika u svakom razredu (iz svakog razreda bilo je mereno po 15 dečaka i 15 devojčica). Merenje antropometrijskih karakteristika sprovedeno je samo jednom i to u oktobru 2016. godine.

Uzorak mernih instrumenata

Merenje antropometrijskih karakteristika je podrazumevalo merenje: telesne visine, telesne mase, srednjeg obima grudnog koša, srednjeg obima podlaktice, srednjeg obima nadlaktice, kožnog nabora nadlaktice, kožnog nabora trbuha i kožnog nabora leđa.

Merenje je bilo realizovano u toku oktobra 2016. godine na časovima fizičkog vaspitanja u saradnji sa nastavnicima fizičkog vaspitanja koji rade u toj školi.

Ispitivanoj populaciji su podeljeni upitnici, uz poštovanje etičkih principa i uz roditeljski potpis, kojim su odobrili merenje.

Opis mernog postupka

Merenja su se obavila u jutarnjim i prepodnevним časovima na časovima fizičkog vaspitanja, uz poštovanje principa IBP – a (Internacionalnog biološkog programa): izbor parametara, standardnog mernog instrumenta, baždarenost instrumenta, standardni uslovi i tehnike merenja, kako bi se dobili što validniji rezultati merenja telesne mase i telesne visine.

Visina tela merena je stadiometrom (Seca Instruments Ltd., Hamburg, Germany) po Martinu. Pri merenju učenici su bili bosi i u opremi za nastavu fizičkog vaspitanja, stojeći u uspravnom stavu na čvrstoj podlozi. Zadatak ispitanika je bio da ispravi leđa koliko je to moguće, spoji stopala, sa glavom u položaju frankfurtske ravni. Merilac je stajao sa leve strane ispitanika i kontrolisao da li je kičma poravnata sa skalom stadiometra, zatim je spuštao horizontalni graničnik dok ne dodirne teme ispitanika. Rezultat se očitavao na skali u visini gornje stranice trouglog preseka graničnika sa tačnošću od 0.1cm.

Masa tela merena je vagom In Body Model 370 (Biospace Co Ltd, Korea) sa tačnošću od 0.1 kg. Uređaj je postavljen na čvrstu vodoravnu podlogu i odrađena je samokalibracija. Učenici su bili bosi, obučeni u opremu za nastavu fizičkog vaspitanja.

Obimi su mereni elastičnom metalnom mernom trakom, dok su kožni nabori mereni kaliperom podešenim da pritisak vrhova krakova na kožu bude 10 g/mm².

Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka sadržala je deskriptivnu statistiku, aritmetičku sredinu (AS), standardnu devijaciju (S), minimalne (MIN) i maksimalne vrednosti (MAX) antropometrijskih varijabli koje su bile izračunate posebno za dečake i posebno za devojčice svih uzrasta. Da bi se utvrdilo postojanje razlika između posmatranih grupa, bila je korišćena univarijantna analiza varijanse (ANOVA) koja je pružila bitne i preko potrebne informacije o tome da li postoji statistički značajna razlika između ispitanika različitog pola ili uzrasta u antropometrijskim karakteristikama kao i t-test.

REZULTATI

U Tabeli 1 se nalaze prosečne vrednosti rezultata merenja za dečake i devojčice iz Vrbasa, uzrasta sedam godina (± 6 meseci), kao i standardne devijacije, minimalne i maksimalne vrednosti rezultata merenja. U tabeli su prikazane i razlike antropometrijskih karakteristika između dečaka i devojčica.

Tabela 1. Rezultati osnovnih deskriptivnih statistika i t -testa antropometrijskih varijabli za ispitanike različitog pola uzrasta 7 godina

Varijabla	Grupa	AS	S	MIN	MAX	t	p
Telesna visina (mm)	Dečaci	1251,00	34,97	1198	1307	-0,38	0,72
	Devojčice	1255,93	40,40	1190	1327		
Telesna masa (0,1 kg)	Dečaci	243,13	65,94	175	452	-0,41	0,68
	Devojčice	251,00	33,92	200	320		
Srednji obim grudnog koša (mm)	Dečaci	558,20	29,19	515	607	-4,43	0,00
	Devojčice	657,07	81,36	524	822		
Srednji obim podlaktice (mm)	Dečaci	201,13	16,15	176	248	-1,33	0,19
	Devojčice	209,60	18,64	185	257		
Srednji obim nadlaktice (mm)	Dečaci	225,40	31,76	185	295	-0,26	0,80
	Devojčice	228,67	36,28	185	315		
Kožni nabor nadlaktice (mm)	Dečaci	117,20	36,95	54	188	-0,70	0,49
	Devojčice	128,47	49,92	68	372		
Kožni nabor	Dečaci	140,67	68,21	42	248	-0,67	0,51

trbuha (mm)	Devojčice	160,00	88,74	36	372		
Kožni nabor leđa (mm)	Dečaci	86,40	40,39	40	180	-0,39	0,70
	Devojčice	92,67	46,69	44	218		

Legenda: AS-aritmetička sredina; S-standardna devijacija; MIN-minimalni rezultat merenja; MAX-maksimalni rezultat merenja; t-vrednost t-testa; p-nivo statističke značajnosti t-testa

Vrednosti rezultata t-testa ukazuju na postojanje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica uzrasta sedam godina samo u varijabli za procenu voluminoznosti tela, srednji obim grudnog koša ($p=0,00$) u korist devojčica. U ostalim ispitivanim antropometrijskim varijablama statistički značajne razlike nisu uočene ($p>0,05$). Rezultati deskriptivnih statistika, pre svega aritmetičke sredine i standardne devijacije, ukazuju da su dečaci uzrasta sedam godina ($\pm$ šest meseci) homogeni u varijablama: za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, telesnoj visini i varijablama za procenu voluminoznosti tela, srednji obim grudnog koša, srednji obim podlaktice, srednji obim nadlaktice.

Devojčice uzrasta sedam godina su izrazile svoju homogenost u varijablama za procenu telesnog rasta i razvoja organizma, telesnoj visini, voluminoznosti tela, telesnoj masi, srednjem obimu grudnog koša, srednjem obimu podlaktice i nadlaktice. One su na sličnom nivou rasta i razvoja mišićnog i koštanog sistema.

U Tabeli 2 nalaze se prikazane prosečne vrednosti, prosečna odstupanja od prosečnih vrednosti, minimalne i maksimalne vrednosti rezultata merenja antropometrijskih varijabli za dečake i devojčice uzrasta osam godina ($\pm$ 6 meseci), kao i razlike antropometrijskih karakteristika između dečaka i devojčica navedenog uzrasta.

Tabela 2. Rezultati osnovnih deskriptivnih statistika i t -testa antropometrijskih varijabli za ispitanike različitog pola uzrasta 8 godina i razlike između njih

Varijabla	Grupa	AS	S	MIN	MAX	t	p
Telesna visina (mm)	Dečaci	1353,87	38,76	1289	1425	2,23	0,03
	Devojčice	1315,40	54,61	1221	1397		
Telesna masa (0,1 kg)	Dečaci	326,47	33,50	269	395	0,77	0,45
	Devojčice	311,60	66,48	216	456		
Srednji obim grudnog koša (mm)	Dečaci	666,87	54,21	576	754	1,58	0,12
	Devojčice	636,67	50,14	545	725		

Srednji obim podlaktice (mm)	Dečaci	212,00	16,00	182	237	-1,36	0,19
	Devojčice	219,00	11,90	198	236		
Srednji obim nadlaktice (mm)	Dečaci	236,73	26,42	197	286	1,65	0,11
	Devojčice	224,00	14,06	199	245		
Kožni nabor nadlaktice (mm)	Dečaci	126,67	28,94	66	188	0,93	0,36
	Devojčice	115,20	27,96	68	154		
Kožni nabor trbuha (mm)	Dečaci	177,87	108,16	36	386	3,28	0,01
	Devojčice	85,60	13,88	58	116		
Kožni nabor leđa (mm)	Dečaci	92,80	60,03	28	242	0,98	0,34
	Devojčice	76,67	22,05	41	120		

Vrednosti iz Tabele 2 ukazali su na postojanje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica uzrasta osam godina u varijabli za procenu dimenzionalnosti skeleta, telesna visina ($p=0,03$) u korist dečaka i varijabli za procenu potkožne masti na trbuhu, kožni nabor trbuha ($p=0,01$) u korist devojčica. Dečaci su bili viši u ovom periodu razvoja od devojčica (1353,87 mm naspram 1315,40 mm), što se manifestovalo dužim kostima koji su obezbedili veću razliku u visini u odnosu na devojčice istog uzrasta. U ostalim antropometrijskim varijablama statistički značajne razlike nisu uočene ($p>0,05$).

U Tabeli 3 se nalaze vrednosti osnovnih deskriptivnih karakteristika i razlike ispitivanih antropometrijskih varijabli između dečaka i devojčica uzrasta devet godina (± 6 meseci). U Tabeli 3 prikazani su deskriptivni pokazatelji rezultata na svim testovima motoričkih sposobnosti koje su učenici postigli, kao i rezultati analize varijanse, odnosno smer razlika između dečaka i devojčica i veličina efekta.

Tabela 3. Rezultati osnovnih deskriptivnih statistika i *t*-testa antropometrijskih varijabli za ispitanike različitog pola uzrasta 9 godina i razlike između njih

Varijabla	Grupa	AS	S	MIN	MAX	t	p
Telesna visina (mm)	Dečaci	1401,07	44,63	1302	1462	-1,21	0,24
	Devojčice	1424,20	59,28	1336	1541		
Telesna masa (0,1 kg)	Dečaci	336,07	37,60	288	400	-1,55	0,13
	Devojčice	363,47	55,66	275	456		

Srednji obim grudnog koša (mm)	Dečaci	665,60	65,38	574	804	1,23	0,23
	Devojčice	640,60	43,43	572	748		
Srednji obim podlaktice (mm)	Dečaci	209,40	17,17	188	252	-1,86	0,07
	Devojčice	219,00	10,24	201	234		
Srednji obim nadlaktice (mm)	Dečaci	227,93	31,03	184	292	0,37	0,72
	Devojčice	224,87	7,34	210	235		
Kožni nabor nadlaktice (mm)	Dečaci	126,53	35,10	70	188	0,91	0,37
	Devojčice	114,27	38,50	56	201		
Kožni nabor trbuha (mm)	Dečaci	172,67	87,61	62	354	3,97	0,00
	Devojčice	81,47	15,85	60	126		
Kožni nabor leđa (mm)	Dečaci	86,53	34,14	42	162	0,99	0,33
	Devojčice	76,47	20,01	52	118		

Vrednosti t-testa za dve nezavisne grupe ispitanika ukazale su na postojanje statistički značajne razlike između dečaka i devojčica uzrasta devet godina samo u varijabli za procenu potkožne masti, kožni nabor trbuha ($p=0,00$) u korist devojčica, jer su dečaci posedovali više potkožnog masnog tkiva na stomaku u odnosu na devojčice istog uzrasta.

Tabela 4. Rezultati osnovnih deskriptivnih statistika i t -testa antropometrijskih varijabli za ispitanike različitog pola uzrasta 10 godina i razlike između njih

Varijabla	Grupa	AS	S	MIN	MAX	t	p
Telesna visina (mm)	Dečaci	1445,80	43,80	1375	1502	-2,43	0,02
	Devojčice	1489,27	53,60	1398	1564		
Telesna masa (0,1 kg)	Dečaci	387,20	40,49	326	453	-2,49	0,02
	Devojčice	430,60	53,93	352	558		
Srednji obim grudnog koša (mm)	Dečaci	753,33	22,17	738	797	5,04	0,00
	Devojčice	710,40	29,42	656	754		
Srednji obim podlaktice (mm)	Dečaci	233,93	5,96	223	242	2,10	0,05
	Devojčice	229,40	5,89	220	239		
Srednji obim nadlaktice	Dečaci	240,13	13,66	227	274	-0,06	0,96
	Devojčice						

	(mm)	Devojčice	240,40	12,29	228	274		
Kožni nabor nadlaktice	(mm)	Dečaci	105,33	34,89	50	170	-1,15	0,26
		Devojčice	122,73	47,20	64	251		
		Dečaci	115,60	76,01	34	270	1,12	0,23
Kožni nabor trbuha (mm)		Devojčice	90,87	20,39	60	140		
		Dečaci	69,07	22,78	46	118	-1,78	0,09
Kožni nabor leđa (mm)		Devojčice	85,47	27,38	52	132		

Rezultati t-testa kod ispitanika različitog pola, uzrasta 10 godina ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika u varijablama telesna visina ($p=0,02$), telesna masa ($p=0,02$) u korist devojčica, srednji obim grudnog koša ($p=0,00$) i srednji obim podlaktice ($p=0,05$) u korist dečaka.

U Tabeli 5 predstavljeni su rezultati osnovnih deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli i razlika između njih kod ispitanika različitog uzrasta.

Tabela 5. Rezultati osnovnih deskriptivnih statistika i antropometrijskih varijabli za ispitanike različitog uzrasta i razlike između njih (ANOVA)

Varijabla	Uzrast	AS	S	MIN	MAX	F	P
Telesna visina (mm)	7	1253,47	37,21	1190	1327		
	8	1334,63	50,48	1221	1425		
	9	1412,63	52,88	1302	1541	109,66	0,00
	10	1467,53	52,93	1375	1564		
Telesna masa (0,1 kg)	7	247,07	51,68	175	452		
	8	319,03	52,27	216	456		
	9	350,07	48,62	275	456	52,14	0,00
	10	408,90	51,80	326	558		
Srednji obim grudnog koša (mm)	7	607,63	78,33	515	822		
	8	651,77	53,55	545	754		
	9	653,10	56,00	572	804	25,03	0,00
	10	734,37	35,35	656	797		
Srednji obim podlaktice (mm)	7	205,37	17,67	176	257		
	8	215,50	14,30	182	237		
	9	214,20	14,72	188	252	18,65	0,00

	10	231,67	6,26	220	242		
	7	227,03	33,54	185	315		
Srednji obim nadlaktice (mm)	8	230,37	21,78	197	286		
	9	226,40	22,21	184	292	2,18	0,09
	10	240,27	12,77	227	274		
	7	122,83	43,54	54	272		
Kožni nabor nadlaktice (mm)	8	120,93	33,81	68	188		
	9	120,40	36,73	56	201	0,29	0,84
	10	114,03	41,73	50	251		
	7	150,33	78,39	36	372		
Kožni nabor trbuha (mm)	8	131,73	89,12	36	386		
	9	127,07	77,32	60	354	1,94	0,13
	10	103,23	56,11	34	270		
	7	89,53	43,01	40	218		
	8	84,73	45,18	28	242		
Kožni nabor leđa (mm)	9	81,50	27,97	42	162	0,60	0,62
	10	77,27	26,11	46	132		

Legenda: F – F odnos; p – nivo statističke značajnosti za F odnos

Rezultati univarijantne analize varijanse ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika između ispitanika različitog uzrasta u varijablama za procenu longitudinalnosti tela, telesnoj visini i varijablama za procenu voluminoznosti tela, telesnoj masi, srednjem obimu grudnog koša, srednjeg obima podlaktice.

Tabela 6. Rezultati serije Post Hock testova za antropometrijske varijable ispitanika različitog uzrasta

Varijabla	(I) god	(J) god	Razlika As (I-J)	p
Telesna visina (mm)		8	-81,17	0,00
	7	9	-159,17	0,00
		10	-214,07	0,00
		7	81,17	0,00
	8	9	-78,00	0,00
		10	-132,90	0,00

		7	159,67	0,00
	9	8	78,00	0,00
		10	-54,90	0,00
	10	7	214,07	0,00
		8	132,90	0,00
		9	54,90	0,00
<hr/>				
		8	-71,97	0,00
	7	9	-103,00	0,00
		10	-161,83	0,00
		7	71,97	0,00
	8	9	-31,03	0,02
		10	-89,87	0,00
<hr/>				
Telesna masa (0,1 kg)		7	103,00	0,00
	9	8	31,03	0,20
		10	-58,83	0,00
		7	161,83	0,00
	10	8	89,87	0,00
		9	58,83	0,00
<hr/>				
		8	-44,13	0,00
	7	9	-45,47	0,00
		10	-126,73	0,00
		7	44,13	0,00
	8	9	-1,33	0,93
		10	-82,60	0,00
<hr/>				
Srednji obim grudnog koša (mm)		7	45,47	0,00
	9	8	1,33	0,93
		10	-81,27	0,00
		7	126,73	0,00
	10	8	82,60	0,00
		9	81,27	0,00
<hr/>				
		8	-10,13	0,01
	7	9	-8,83	0,02
		10	-26,30	0,00
		7	10,13	0,01
	8	9	1,30	0,72

		10	-16,17	0,00
Srednji obim podlaktice (mm)		7	8,83	0,02
	9	8	-1,30	0,72
		10	-17,47	0,00
		7	26,30	0,00
	10	8	16,17	0,00
		9	17,47	0,00
Srednji obim nadlaktice (mm)		8	-3,33	0,59
	7	9	0,63	0,92
		10	-13,23	0,03
		7	3,33	0,59
	8	9	3,97	0,52
		10	-9,90	0,11
		7	-0,63	0,92
	9	8	-3,97	0,52
		10	-13,87	0,03
		7	13,23	0,03
	10	8	9,90	0,11
		9	13,87	0,03
		8	1,90	0,85
	7	9	2,43	0,81
		10	8,80	0,39
		7	-1,90	0,85
	8	9	0,53	0,96
		10	6,90	0,50
Kožni nabor nadlaktice (mm)		7	-2,43	0,81
	9	8	-0,53	0,96
		10	6,37	0,53
		7	-8,80	0,39
	10	8	-6,90	0,50
		9	-6,37	0,53
		8	18,60	0,35
	7	9	23,27	0,24
		10	47,10	0,02

Kožni nabor trbuha (mm)	8	7	-18,60	0,35
		9	4,67	0,81
		10	28,50	0,15
	9	7	-23,27	0,24
		8	-4,67	0,81
		10	23,83	0,23
	10	7	-47,10	0,02
		8	-28,50	0,15
		9	-23,83	0,23
Kožni nabor leđa (mm)	7	8	4,80	0,61
		9	8,03	0,40
		10	12,27	0,20
	8	7	-4,80	0,61
		9	3,23	0,73
		10	7,47	0,43
	9	7	-8,03	0,40
		8	-3,23	0,73
		10	4,23	0,66
10	7	-12,27	0,20	
	8	-7,47	0,43	
	9	-4,23	0,66	

Legenda: p-nivo statističke značajnosti

Iz ovih rezultata se može zaključiti da postoje razlike u telesnoj visini, srednjem obimu grudnog koša i kožnog nabora trbuha.

DISKUSIJA

Ovim istraživanjem utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između ispitanika različitog pola i uzrasta u varijablama telesna visina, srednji obim podlaktice i kožni nabor trbuha. Ispitanici iz Osnovne škole „Svetožar Miletić“ su se razlikovali u telesnoj masi, debljini kožnih nabora, srednjem obimu grudnog koša. Sigurno je da što su ispitanici bili stariji i njihov telesni rast se povećavao, bivali su viši, razvijeniji. Može se reći da mlađi školski period karakteriše postojan i ne tako buran rast i razvoj dečjeg organizma. Godišnji prirast telesne visine i telesne mase nije tako izražen, pa iako se telesne proporcije tokom ovog perioda menjaju, deca se nalaze u relativno stabilnoj razvojnoj fazi ako su istog uzrasta (osim u varijablama srednji obim grudnog koša i kožni nabor trbuha kod dece uzrasta sedam i osam godina). Ovaj period

rasta i razvoja dečaka u visinu se poklapa sa senzitivnim periodom rasta kostiju kod dečaka pa se razlike pripisuju tim periodima razvoja kod dečaka (Nićin i Stjepić, 2008). U telesnom razvoju dece mlađeg školskog uzrasta između devete i 11. godine glavne karakteristike su opšte dobro fizičko stanje i povoljan odnos težine i visine tela (Nićin i Stjepić, 2008). Postojanje statistički značajnih razlika u varijabli kožni nabor trbuha u korist devojčica uzrasta osam godina može se pripisati većem stepenu i stanju uhranjenosti dečaka i možda većoj fizičkoj neaktivnosti dece muške populacije. U varijablama za procenu debljine kožnih nabora u telu ni dečaci, ni devojčice, uzrasta sedam godina (± 6 meseci), nisu bili homogeni. Ovakvi rezultati mogu biti posledica različitog načina ishrane i nivoa fizičke aktivnosti dece prvih razreda. Ova deca iz jednog sveta igre i razonode koji je krasio njihov prethodni period detinjstva, ulaze u svet koji je karakterističan po sedentarnom načinu života, sa mnoštvom obaveza i zalaganja, i školskih obaveza. Deca koja žive u gradovima ili u manjim sredinama više vole da sede za računarom i igraju razne igrice nego da su fizički aktivna ili da se bave sportom (Malina & Bouchard, 1991). Vreme industrijalizacije i robotike, informatičko doba nameće sasvim drugačije načine života dece i mladih naraštaja. Ta neaktivnost se može pripisati i uticajima porodice, jer su roditelji ti koji treba da nauče dete zašto treba da se bave sportom i da im usade zdrave životne navike (Malina & Bouchard, 1991).

Većina dosadašnjih istraživanja ovog antropološkog prostora bavila se praćenjem telesne visine i mase kroz različite uzrasne periode dece (Medved i sar, 1987; Božić-Krstić i sar., 2003). Njihova istraživanja su pokazala da sa uzrastom konstantno raste telesna visina i težina tela, što potvrđuju i rezultati ovoga istraživanja (u ovome konkretnom slučaju, došlo je i do porasta srednjeg obima grudnog koša, i kod dečaka i devojčica). Kod ispitanika 10 godina, različitog pola, uočeno je najviše statistički značajnih razlika između dečaka i devojčica. Rezultati t-testa ukazali su na postojanje statistički značajnih razlika u varijablama telesna visina ($p=0,02$), telesna masa ($p=0,02$) u korist devojčica, srednji obim grudnog koša ($p=0,00$) i srednji obim podlaktice ($p=0,05$) u korist dečaka. Statistički značajna razlika u varijablama za procenu telesnog rasta i razvoja organizma (telesna visina i telesna masa) u korist devojčica objašnjavaju se predpubertetskim periodom kod devojčica i ulaskom pojedinih devojaka ovoga uzrasta u pubertet. Pojava statistički značajnih razlika u korist dečaka u varijabli srednji obim grudnog koša se može objasniti činjenicom da se dečaci i rađaju sa prosečno većim obimom grudnog koša u odnosu na devojčice pa se ovakve promene mogu pripisati intrauterinom načinu života dečaka (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006). Pojava statistički značajnih razlika u varijabli srednji obim podlaktice u korist dečaka, objašnjava se druga čijem načinu upražnjavanja aktivnosti dece različitog pola. Dok se dečaci igraju raznih igara sa penjanjem, veranjem po drveću, trčanjem, raznih igara hvatalice, igrama sa loptom tj. igrama u kojima dominira snaga ruku (mišića podlaktice) i ramenog pojasa, devojčice poseduju drugačija interesovanja (igre sa lutkama, lastiš i mnoge druge) u kojima ne dominira snaga mišića podlaktice. Postojanje statistički značajnih razlika u varijabli kožni nabor trbuha u korist devojčica

uzrasta osam i devet godina, mogu se pripisati većoj telesnoj masi dečaka i njihovom manjom fizičkom aktivnošću koja im je nametnuta sedentarnim načinom života i uslovima sredine: ne postojanjem igrališta i parkova za igru, nemogućnošću igranja dece isred zgrade i na ulici kao pre desetak, dvadesetak godina. Deca imaju drugačija interesovanja kao što su računari i igrice, televizija i crtani filmovi.

Rezultati rada omogućavaju nastavnicima fizičkog i zdravstvenog vaspitanja uvid u nivo rasta i razvoja dece mlađeg školskog uzrasta, kao i na aktuelne razlike tih morfoloških karakteristika po kriterijumu pola. Pravovremeno merenje i praćenje antropometrijskih karakteristika omogućava usmeravanje (dece) prema sportskim disciplinama, a presudnu ulogu imaju ne samo pojedini antropometrijski parametri, već i njihovi međusobni odnosi.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja zbog veličine uzorka ne dozvoljavaju generalizaciju rezultata ali ukazuju na već poznate problem i predstavljaju mali doprinos rasvetljavanju problema rasta i razvoja dece mlađeg školskog uzrasta. Nameće se mogućnost poređenja rezultata ovog istraživanja sa već ranije utvrđenim normama za odgovarajuće podatke za zdravu decu istog uzrasta i pola, kao i upoređivanja sa odgovarajućim rezultatima drugih istraživanja, ali će se ove mogućnosti ostaviti za neku drugu priliku ili drugo istraživanje.

LITERATURA

1. Badža, V. (2007). Razlike u motoričkim sposobnostima učenika dve vojvođanske škole uzrasta od 7 do 9 godina. *Aktuelno u praksi*, 7, 23-31.
2. Bala, G., Đorđić, V., Popović, B. i Sabo, E. (2006). Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta (monografija). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
3. Bigović, M. (2006). Morfološke karakteristike učenika i učenica IV razreda. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 41, 281-288.
4. Božić-Krstić, V., Rakić, R., Pavlica, T. (2003). Telesna visina i masa predškolske i mlane školske dece u Novom Sadu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91-100.
5. Catley, M.J. & Tomkinson, G.R. (2013). Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9-17-year-old Australians since 1985. *British Journal of Sports Medicine*, 47(2), 98-108.
6. Fave, J.; Seck, K. & Cisse, F. (1999). Transverse study comparing certain physical characteristics of Senegalese children and adolescents from 7 to 13 years of age. *Dakar Medicine*, 44(2), 194-198.
7. Jovanović, A. (2007). Integralnost dečijeg razvoja kroz igru. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.

8. Karalejić, S.; Anđelković, I.; Arsenijević, N.; Lolić, N. & Lolić, D. (2011). Kanoničke relacije funkcionalnih sposobnosti sa rezultatima eksplozivne snage kod učenika osnovnih škola. U M. Jovanović i Đ. Nićin (Ur.), Zbornik radova "Sportske nauke i zdravlje" (381-385). Banja Luka: Panevropski univerzitet Aperion.
9. Katić, R.; Pejčić, A. & Babin, J. (2004). Integracija aerobnih sposobnosti u morfološko-motoričkom sustavu kod djece uzrasta 7-11 godina. *Collegium Antropologicum*, 28 (2), 357-366.
10. Kličarov, I. & Stojanović, T. (2006). Uticaj težine, kožnog nabora nadlaktice i bodi mas indeksa na uspešnost u manifestaciji dugotrajnih eksplozivnih kvaliteta sile kod 12 godišnjih učenika oba pola. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 41, 367-371.
11. Krsmanović, T. & Radosav, S. (2008). Razlike antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika uzrasta 9-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 194-198.
12. Malina, R. M. & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Seatle: Human Kinetics Books.
13. Marta, C.C.; Marinho, D.A.; Barbosa, T.M.; Izquierdo, M. & Marques, M.C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning*, 26(7), 1756-1766.
14. Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić-Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.
15. Nićin, Đ. & Stjepić, R. (2008). Senzitivne faze razvoja antropometrijskih karakteristika dečaka 7-15 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 532-538.

Original scientific paper

ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF EARLY-SCHOOL AGE CHILDREN

UDK 572.51-057.874

Veljko Vukićević¹

Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad, Serbia

Nikola Lukić

Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad, Serbia

Marjan Marinković

Military Academy, Defense University, Belgrade, Serbia

Nebojša Janjić

Faculty of Medicine, University of Novi Sad, Serbia

Abstract: The aim of the study was to determine the current state and potential significant differences in the anthropometric characteristics of boys and girls in the early-school age (7 to 10 years of age). The study group was comprised of 120 respondents, 60 boys and 60 girls of early-school age from the town of Vrbas). Some 30 respondents were assessed from every grade (7, 8, 9, 10 years $\pm$ 6 months of age). The measured anthropologic characteristics included height, weight, chest circumference, mid upper arm circumference, mid arm circumference, and triceps, abdominal, subscapular skinfold thicknesses. All measurements were carried out according to the principles of the International Biological Program. A univariant analysis of variance was used to compare the means of different groups. The results of the study indicate that growth and development of children had occurred normally and in a natural flow, according to the natural consequences of cell and tissue growth and division.

Keywords: *pupils, morphological characteristics, anthropometry*

INTRODUCTION

In the process of programming and conducting follow-ups of the morphological and motor abilities of children and young adults, it is necessary to previously determine the level and the dynamics of the current occurrences linked with gender, age, social, ethnographic, geographic and other features.

¹ vukicevicveljko9@gmail.com

However, morphological qualities cannot be studied separately and thus it is necessary to observe them as a part of the entire body system that makes humans such special biopsychosocial entities. That in itself makes morphological qualities more difficult to measure.

Body height and body weight are important parameters of physical growth and the maturity of the organism. At certain stages of growth and development, interactions between the genetic and environmental factors have different effects on a child's growth (Božić-Krstić, Rakić & Pavlica, 2003). Regular follow-ups of growth and development, starting with the initial (diagnostic) evaluation, add to the detection of growth and development abnormalities, as well as an early detection of obesity and malnutrition. It also allows for an individualized approach to pupils and a better programming of physical education classes. The morphological characteristics of pupils are very important for the realization of the motor structures in which these characteristics represent a biomechanical basis that can potentially help or impede motor tasks. The middle childhood period involves the period from the first to the fourth grade of elementary school education, i.e. from age 6/7 to the age of 10/11. This period is considered to be a period of calm personality development or the first phase of slower growth and development to the so-called "third childhood." Children of this age averagely gain 3kg in weight and 7cm in height. Also, children lose about 4 milk teeth every year, which are replaced by permanent teeth. The assessment of body development in school children most frequently includes body composition analysis, height, weight, skinfold thickness, mid chest circumference and some other anthropometric measures. Year by year, children become several centimeters higher (3-5 cm), so that the average height at the age of 7 is about 125 cm; about 129 cm at the age of 8; at 9 about 134 cm; at 10 about 139 cm; and 146 cm at age 11. Boys are taller than girls only at the age of 7, while at the ages of 8 and 9 they are approximately the same as the girls and at the age of 10 girls become taller than boys. There are more differences among girls depending on when they had started menstruating, as those who got their menstrual cycle before the age of 13 could be up to 8 cm taller than those who matured sexually after that age. There is no significant difference in the longitudinal anthropometric length between boys and girls. The weight of the children increases gradually by 1.5 kg to 3 kg annually. The weight at the age of 7 is about 26 kg; at 8 about 28 kg; at 9 about 31 kg; at 10 about 34 kg and about 38 kg at age 11. Until the age of 10, girls weigh less than boys and then they suddenly become heavier due to the quality and quantity of food intake. There is no significant difference between boys and girls regarding body weight and volume. The children become stronger, bones become bigger, the spine firmer and the thorax keeps growing. Considering that the bones are insufficiently firm due to an unfinished ossification process, skeletal deformations often occur in this period. Also, there are gender differences in body shapes. In girls, the body shape is softer, and the calves, hips and thigh fuller and rounder than in boys. Boys have wider chests, a more prominent musculature, legs which are more slender. Muscle strength grows

stronger in both males and females. However, the muscles fatigue easily, so children of early-school age should not be given tiring motor tasks (Jovanović, 2007).

Body mass is composed of several components: the mass of the skeleton, musculature, inner organs, skin, and body fluids. Body mass can be divided into lean and fat mass. Fat mass can be chemically divided into “important” and “unimportant” fat. Important fat is made of lipid ingredients that stay in the body even during starvation and make up approximately 2 to 5% of the fat compartment. Unimportant or “back-up mass” can be found in the subcutaneous tissue, abdomen and yellow bone marrow (Jovanović, 2007). This fat can be used if there is high energy expenditure. Non-fat or lean mass includes muscles, bones and the internal organs (Jovanović, 2007). Factors that determine the level of human morphological development are the following: the factor of longitudinal dimensionality of the skeleton, volume and body mass and subcutaneous fat tissue. The basic dimensions of morphological development are determined by anthropometric measuring techniques. In the process of assessment and follow-up of morphological development, it is necessary to carry out a sufficient number of measurements for each mentioned dimension. The importance of consecutive measurements lies in its comparison with the previous ones, more than in its absolute values. Growth is a very complex process, defined by constant changes in body weight, shape and proportion, as well as in physiological functions. Thus, growth is a result of a complex interaction of genetic factors, nutrition, neuroendocrine regulation and metabolic changes in the organism. A necessary prerequisite of normal growth and development is health. Just as growth and development represent the best indicators of a child’s overall health, increase in height and weight are the most sensitive indicators of a healthy condition and the life standard of the population. The morphological features of early-school age children were studied by many international authors (Fave et al., 1999; Katić et al., 2004; Marta et al., 2012; Catley & Tomkinson, 2013), as well as domestic ones (Kličarov & Toplica, 2006; Bigović, 2006; Badža, 2007; Krsmanović & Radosav, 2008). Significant differences in anthropometric characteristics have been found relating to gender and age, whereupon girls dominate in the domain of morphological characteristics and longitudinally, while boys dominate in the area of motor abilities.

The aim of the study was to determine the current state and the existence of significant differences in anthropometric characteristics between boys and girls of early-school age (7-10 years) from the town of Vrbas.

METHOD

Selection of respondents

The sample of respondents was chosen from the population of early-school age children from the Vrbas-based elementary school Svetozar Miletić. In total, 120 respondents were included, 60 boys and 60 girls. To form the age

groups (7, 8, 9, 10 years $\pm$ 6 months), 30 respondents were assessed from every grade (15 boys and 15 girls from each grade). The measurement was done only once, in October 2016.

Measuring instruments

The recording of the anthropometric characteristics included body height and weight, chest circumference, mid forearm circumference, arm circumference, and arm, forearm, abdomen and subscapular skinfolds.

The measurement was conducted in October 2016 during PE class, in cooperation with the teachers employed at that school.

The respondents were given questionnaires in accordance with all ethical principles and with the parents' approval documented with a signature.

Measuring process

Measurements were done in the morning hours during PE class, according to the principles of the International Biological Program (IBP): the choice of parameters, standardized instruments, calibrated instruments, standardized conditions and techniques of the measurements, in the aim of obtaining the most valid results of body weight and height.

The height was measured using a Martin type stadiometer (Seca Instruments Ltd., Hamburg, Germany). The students were barefoot and in PE gear, standing on a firm base. The task of the respondents was to straighten their backs as much as possible, join the feet and keep the head in the Frankfurt plane position. The examiner was standing to the respondent's left side, controlling the spine for correct alignment with the stadiometer scale, lowering the horizontal limiter until it touched the top of the head. The results were read from the scale at the level of the upper side of the triangular slit of the limiter with a precision of 0.1 cm.

Body mass was measured using the InBody Model 370 scale (Biospace Co. Ltd, Korea), with the precision of 0.1 kg. The device was placed on a solid horizontal plane and a calibration was carried out. The students were barefoot, dressed in standard PE gear.

The circumferences were taken using a non-elastic metallic meter, while the skinfolds were determined by using a caliper with 10 g/mm² pressure on the skin.

Data analysis

Statistical analysis included descriptive statistics, means (M), standard deviations (SD), minimal (MIN) and maximal values (MAX) of the anthropometric variables that were calculated separately for boys and girls of all age groups. In order to determine the differences between the groups, a univariant analysis of variance (ANOVA) was used, which offered important information about the significant differences between the subjects of different

genders or age groups regarding anthropometric characteristics as well as the T-test.

RESULTS

Table 1 shows the means, standard deviations, minimal and maximal values of different anthropometric variables for both boys and girls aged 7 (± 6 months) from the town of Vrbas. The table also shows the differences in anthropometric characteristics between boys and girls.

Table 1. *Descriptive statistics and values of the t-test for anthropometric differences between boys and girls at the age of 7*

Variable	Group	M	SD	MIN	MAX	t	p
Height (mm)	Boys	1251.00	34.97	1198	1307	-0.38	0.72
	Girls	1255.93	40.40	1190	1327		
Body weight (0.1 kg)	Boys	243.13	65.94	175	452	-0.41	0.68
	Girls	251.00	33.92	200	320		
Mid chest circumference (mm)	Boys	558.20	29.19	515	607	-4.43	0.00
	Girls	657.07	81.36	524	822		
Mid forearm circumference (mm)	Boys	201.13	16.15	176	248	-1.33	0.19
	Girls	209.60	18.64	185	257		
Mid arm circumference (mm)	Boys	225.40	31.76	185	295	-0.26	0.80
	Girls	228.67	36.28	185	315		
Triceps skinfold (mm)	Boys	117.20	36.95	54	188	-0.70	0.49
	Girls	128.47	49.92	68	372		
Abdominal skinfold (mm)	Boys	140.67	68.21	42	248	-0.67	0.51
	Girls	160.00	88.74	36	372		
Subscapular skinfold (mm)	Boys	86.40	40.39	40	180	-0.39	0.70
	Girls	92.67	46.69	44	218		

M-mean; SD-standard deviation; MIN-minimal value; MAX-maximal value; t-value of t-test; p-significance level

The values of t-tests indicate that there is a statistically significant difference only in the variable of body volume – the mid chest circumference between boys and girls at the age of 7 ($p < 0.001$), in favor of girls. Significant differences were not found for other variables ($p > 0.05$). Descriptive statistics, means and standard deviations show that boys aged 7 (± 6 months) are homogenous in variables for assessment of longitudinal dimensionality of the

skeleton – body height, and variables for assessment of body voluminosity – mid chest circumference, mid forearm and arm circumference.

Girls aged 7 (± 6 months) showed homogeneity in variables for average body growth and development, body height, body voluminosity, body weight, mid chest circumference, mid forearm and arm circumferences. They were at a similar level of muscle and skeletal growth and development.

Table 2 shows the means, standard deviations, minimal and maximal values for different variables for both boys and girls aged 8 (± 6 months), as well as the differences in anthropometric characteristics between boys and girls.

Table 2. *Descriptive statistics and values of t-tests for anthropometric differences between boys and girls at the age of 8*

Variable	Group	M	SD	MIN	MAX	t	p
Height (mm)	Boys	1353.87	38.76	1289	1425	2.23	0.03
	Girls	1315.40	54.61	1221	1397		
Body weight (0.1 kg)	Boys	326.47	33.50	269	395	0.77	0.45
	Girls	311.60	66.48	216	456		
Mid chest circumference (mm)	Boys	666.87	54.21	576	754	1.58	0.12
	Girls	636.67	50.14	545	725		
Mid forearm circumference (mm)	Boys	212.00	16.00	182	237	-1.36	0.19
	Girls	219.00	11.90	198	236		
Mid arm circumference (mm)	Boys	236.73	26.42	197	286	1.65	0.11
	Girls	224.00	14.06	199	245		
Triceps skinfold (mm)	Boys	126.67	28.94	66	188	0.93	0.36
	Girls	115.20	27.96	68	154		
Abdomen skinfold (mm)	Boys	177.87	108.16	36	386	3.28	0.01
	Girls	85.60	13.88	58	116		
Subscapular skinfold (mm)	Boys	92.80	60.03	28	242	0.98	0.34
	Girls	76.67	22.05	41	120		

The values of statistical tests in Table 2 indicate that boys aged 8 have significantly higher values in variables that assess the dimensionality of skeleton and body height ($p=0.03$), while girls have higher values in variables that assess the subcutaneous fat on the abdomen ($p=0.01$). Boys were taller at this age than girls (1353.87 mm vs. 1315.40 mm), due to longer bones. Other anthropometric variables were not significantly different between the two genders.

Table 3 shows values of descriptive characteristics and differences of tested variables between boys and girls at the age of 9 (± 6 months).

Table 3. *Descriptive statistics and values of t-tests for anthropometric differences between boys and girls at the age of 9*

Variable	Group	M	SD	MIN	MAX	t	p
Height (mm)	Boys	1401.07	44.63	1302	1462	-1.21	0.24
	Girls	1424.20	59.28	1336	1541		
Body weight (0.1 kg)	Boys	336.07	37.60	288	400	-1.55	0.13
	Girls	363.47	55.66	275	456		
Mid chest circumference (mm)	Boys	665.60	65.38	574	804	1.23	0.23
	Girls	640.60	43.43	572	748		
Mid forearm circumference (mm)	Boys	209.40	17.17	188	252	-1.86	0.07
	Girls	219.00	10.24	201	234		
Mid arm circumference (mm)	Boys	227.93	31.03	184	292	0.37	0.72
	Girls	224.87	7.34	210	235		
Triceps skinfold (mm)	Boys	126.53	35.10	70	188	0.91	0.37
	Girls	114.27	38.50	56	201		
Abdomen skinfold (mm)	Boys	172.67	87.61	62	354	3.97	0.00
	Girls	81.47	15.85	60	126		
Subscapular skinfold (mm)	Boys	86.53	34.14	42	162	0.99	0.33
	Girls	76.47	20.01	52	118		

Boys had thicker abdominal skinfolds than girls at the age of 9 as they had more abdominal fat, and this difference was significant ($p<0.01$).

Table 4. *Descriptive statistics and values of t-tests for anthropometric differences between boys and girls at the age of 10*

Variable	Group	M	SD	MIN	MAX	t	p
Height (mm)	Boys	1445.80	43.80	1375	1502	-2.43	0.02
	Girls	1489.27	53.60	1398	1564		
Body weight (0.1 kg)	Boys	387.20	40.49	326	453	-2.49	0.02
	Girls	430.60	53.93	352	558		
Mid chest circumference (mm)	Boys	753.33	22.17	738	797	5.04	0.00
	Girls	710.40	29.42	656	754		
Mid forearm circumference (mm)	Boys	233.93	5.96	223	242	2.10	0.05
	Girls	229.40	5.89	220	239		
Mid arm circumference (mm)	Boys	240.13	13.66	227	274	-0.06	0.96
	Girls	240.40	12.29	228	274		
Triceps skinfold (mm)	Boys	105.33	34.89	50	170	-1.15	0.26
	Girls	122.73	47.20	64	251		
Abdomen skinfold (mm)	Boys	115.60	76.01	34	270	1.12	0.23
	Girls	90.87	20.39	60	140		
Subscapular skinfold (mm)	Boys	69.07	22.78	46	118	-1.78	0.09
	Girls	85.47	27.38	52	132		

At the age of 10, the t-tests show that girls were significantly taller ($p=0.02$), and heavier ($p=0.02$) than boys, while boys of this age had a bigger mid chest circumference ($p<0.01$) and mid forearm circumference.

Table 5 shows the descriptive statistics of the anthropometric characteristics for children of different ages and the statistical tests for testing the differences among them.

Table 5. *Anthropometric characteristics of children of different age groups and the ANOVA test for the differences among them*

	Age	AS	S	MIN	MAX	F	p
Height (mm)	7	1253.47	37.21	1190	1327	109.66	0.00
	8	1334.63	50.48	1221	1425		
	9	1412.63	52.88	1302	1541		
	10	1467.53	52.93	1375	1564		
Body weight (0.1 kg)	7	247.07	51.68	175	452	52.14	0.00
	8	319.03	52.27	216	456		
	9	350.07	48.62	275	456		
	10	408.90	51.80	326	558		
Mid chest circumference (mm)	7	607.63	78.33	515	822	25.03	0.00
	8	651.77	53.55	545	754		
	9	653.10	56.00	572	804		
	10	734.37	35.35	656	797		
Mid forearm circumference (mm)	7	205.37	17.67	176	257	18.65	0.00
	8	215.50	14.30	182	237		
	9	214.20	14.72	188	252		
	10	231.67	6.26	220	242		
Mid arm circumference (mm)	7	227.03	33.54	185	315	2.18	0.09
	8	230.37	21.78	197	286		
	9	226.40	22.21	184	292		
	10	240.27	12.77	227	274		
Triceps skinfold (mm)	7	122.83	43.54	54	272	0.29	0.84
	8	120.93	33.81	68	188		
	9	120.40	36.73	56	201		
	10	114.03	41.73	50	251		
Abdomen skinfold (mm)	7	150.33	78.39	36	372	1.94	0.13
	8	131.73	89.12	36	386		
	9	127.07	77.32	60	354		
	10	103.23	56.11	34	270		
Subscapular skinfold (mm)	7	89.53	43.01	40	218	0.60	0.62
	8	84.73	45.18	28	242		
	9	81.50	27.97	42	162		
	10	77.27	26.11	46	132		

F – F value of analysis of variance; p – significance level

The results of ANOVA show that there are significant differences between respondents of different age groups in variables for longitudinal body assessment – the height, weight and variables for voluminous body assessment – and weight, mid chest circumference and mid forearm circumference.

Table 6. *Results of post-hoc comparisons of anthropometric characteristics for children of different ages*

Variable	Difference		p
	(I) age	(J) age (I-J)	
Height (mm)	7	8	-81.17 0.00
		9	-159.17 0.00
		10	-214.07 0.00
	8	7	81.17 0.00
		9	-78.00 0.00

		10	-132.90	0.00
		7	159.67	0.00
	9	8	78.00	0.00
		10	-54.90	0.00
	10	7	214.07	0.00
		8	132.90	0.00
		9	54.90	0.00
		8	-71.97	0.00
	7	9	-103.00	0.00
		10	-161.83	0.00
		7	71.97	0.00
	8	9	-31.03	0.02
		10	-89.87	0.00
Weight (0.1 kg)				
		7	103.00	0.00
	9	8	31.03	0.20
		10	-58.83	0.00
		7	161.83	0.00
	10	8	89.87	0.00
		9	58.83	0.00
		8	-44.13	0.00
	7	9	-45.47	0.00
		10	-126.73	0.00
		7	44.13	0.00
	8	9	-1.33	0.93
		10	-82.60	0.00
Mid chest circumference (mm)				
		7	45.47	0.00
	9	8	1.33	0.93
		10	-81.27	0.00
		7	126.73	0.00
	10	8	82.60	0.00
		9	81.27	0.00
		8	-10.13	0.01
	7	9	-8.83	0.02
		10	-26.30	0.00
		7	10.13	0.01
	8	9	1.30	0.72
		10	-16.17	0.00
Mid forearm circumference (mm)				
		7	8.83	0.02
	9	8	-1.30	0.72
		10	-17.47	0.00
		7	26.30	0.00
	10	8	16.17	0.00
		9	17.47	0.00
		8	-3.33	0.59
	7	9	0.63	0.92
		10	-13.23	0.03
		7	3.33	0.59
	8	9	3.97	0.52
		10	-9.90	0.11
		7	-0.63	0.92
	9	8	-3.97	0.52
		10	-13.87	0.03

		7	13.23	0.03
	10	8	9.90	0.11
		9	13.87	0.03
Triceps skinfold (mm)		8	1.90	0.85
	7	9	2.43	0.81
		10	8.80	0.39
		7	-1.90	0.85
	8	9	0.53	0.96
		10	6.90	0.50
		7	-2.43	0.81
	9	8	-0.53	0.96
		10	6.37	0.53
		7	-8.80	0.39
	10	8	-6.90	0.50
		9	-6.37	0.53
		8	18.60	0.35
	7	9	23.27	0.24
		10	47.10	0.02
Abdomen skinfold (mm)		7	-18.60	0.35
	8	9	4.67	0.81
		10	28.50	0.15
		7	-23.27	0.24
	9	8	-4.67	0.81
		10	23.83	0.23
		7	-47.10	0.02
	10	8	-28.50	0.15
		9	-23.83	0.23
		8	4.80	0.61
	7	9	8.03	0.40
		10	12.27	0.20
		7	-4.80	0.61
	8	9	3.23	0.73
		10	7.47	0.43
Subscapular skinfold (mm)		7	-8.03	0.40
	9	8	-3.23	0.73
		10	4.23	0.66
		7	-12.27	0.20
	10	8	-7.47	0.43
		9	-4.23	0.66

p – statistical significance

It can be concluded from these results that there are differences in height, mid chest circumference and abdominal skinfold between children of different age groups.

DISCUSSION

This study found statistically significant differences between respondents of different genders and age groups for the following variables: height, mid forearm circumference, and abdominal skinfold thickness. Pupils from the

Svetozar Miletić elementary school differed in body weight, skinfold thickness, and mid chest circumference. Naturally, with the increasing age of the pupils, their growth and height increased as well. It could be said that the early school period is characterized by stable and non-violent growth and development of children's bodies. Annual increases in height and weight are not as pronounced, so even though the proportions of the body change, children are in a stable growth phase if they are of the same age (except for the variables of mid chest circumference and abdominal skinfold in children aged 7 and 8). This growth period in boys coincides with the sensitive period of bone growth, so the differences can be attributed to this factor (Nićin & Stjepić, 2008). The main characteristics of the body development of early-school age children (between ages 9 and 11) are a general good physical state and a favorable weight to height ratio (Nićin & Stjepić, 2008). Statistically higher values of the abdominal skinfold in girls aged 8 can be explained by a higher level and state of nutrition and maybe a greater inactivity of boys at that age. Neither boys nor girls at the age of 7 (± 6 months) were homogenous in variables that assess the skinfold size. These results could be due to different nutrition styles and levels of physical activities of the children in the first grade of elementary school. These children go from a world of play and carelessness into a world of sedentary lifestyle with many obligations and a lot of hard work. In fact, children living in cities or smaller towns prefer sitting in front of a computer and playing video games than being physically active or doing sports (Malina & Bouchard, 1991). The age of industrialization, robotics and the information age imposes different lifestyles for children and young adults. This inactivity can partially be attributed to family influences, as parents should educate children as to why sports are a healthy activity and teach them about healthy life choices (Malina & Bouchard, 1991).

Most of the previous research in this anthropological field followed height and weight through different age periods of children (Medved et al., 1987; Božić-Krstić et al., 2003). Their research showed that body mass and height constantly increased with age, which is confirmed in this study. In this exact case, we saw an increase in the mid chest circumference in both boys and girls. At the age of 10, most differences between genders were observed. Height ($p=0.02$) and body weight ($p=0.02$) were higher in girls, while mid chest circumference ($p<0.01$) and mid forearm circumference ($p=0.05$) were higher in boys. The statistically higher values of parameters that assess body growth and development (height and mass) in girls could be explained by the fact that girls enter pre-puberty at this age. Statistically higher values in mid chest circumference in boys can be explained by the fact that boys are born with averagely bigger chests compared to girls, thus these differences come from intrauterine factors (Bala, Đorđić, Popović & Sabo, 2006). Significant differences in mid forearm circumference, with higher values in boys, can be explained by differences in sports performance in the two genders. Boys engage in many activities that include climbing, hanging off trees, running, games that include catching the ball, i.e. games in which arms, forearms and shoulder girdle

strength is dominant. On the other hand, girls have different interests: playing with dolls, skipping rope, etc., in which the arms are not used as much. Statistically higher abdominal skinfold thickness in boys at the age of 8 and 9 could partially be explained by higher body weight in boys and their physical inactivity connected with a sedentary lifestyle and environmental issues – no playing in parks and in the streets like ten or twenty years ago. Instead, they are preoccupied with computers, games, television and cartoons.

The results of the study give PE teachers an insight into the level of growth and development of *early-school age* children, as well as the current differences in morphological characteristics among different age groups. Measurements and follow-ups of anthropometric characteristics provide individual anthropometric parameters and their correlations, and they have a crucial role in the timely direction of children towards different sport disciplines.

CONCLUSION

The sample size in this study limited the generalization of results, but they point at already well-known issues and represent a small contribution to the clarification of the problems of growth and development of early-school age children.

REFERENCES

1. Badža, V. (2007). Razlike u motoričkim sposobnostima učenika dve vojvođanske škole uzrasta od 7 do 9 godina. *Aktuelno u praksi*, 7, 23-31.
2. Bala, G., Đorđić, V., Popović, B. i Sabo, E. (2006). *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta* (monografija). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.
3. Bigović, M. (2006). Morfološke karakteristike učenika i učenica IV razreda. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 41, 281-288.
4. Božić-Krstić, V., Rakić, R., Pavlica, T. (2003). Telesna visina i masa predškolske i mlade školske dece u Novom Sadu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91-100.
5. Catley, M.J. & Tomkinson, G.R. (2013). Normative health-related fitness values for children: analysis of 85347 test results on 9-17-year-old Australians since 1985. *British Journal of Sports Medicine*, 47(2), 98-108.
6. Fave, J.; Seck, K. & Cisse, F. (1999). Transverse study comparing certain physical characteristics of Senegalese children and adolescents from 7 to 13 years of age. *Dakar Medicine*, 44(2), 194-198.
7. Jovanović, A. (2007). Integralnost dečijeg razvoja kroz igru. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
8. Karalejić, S., Anđelković, I., Arsenijević, N., Lolić, N. & Lolić, D. (2011). Kanoničke relacije funkcionalnih sposobnosti sa rezultatima eksplozivne

- snage kod učenika osnovnih škola. U M. Jovanović i Đ. Nićin (Ur.), Zbornik radova "*Sportske nauke i zdravlje*" (381-385). Banja Luka: Panevropski univerzitet Apeiron
9. Katić, R.; Pejčić, A. & Babin, J. (2004). Integracija aerobnih sposobnosti u morfološko-motoričkom sustavu kod djece uzrasta 7-11 godina. *Collegium Antropologicum*, 28 (2), 357-366.
 10. Kličarov, I. & Stojanović, T. (2006). Uticaj težine, kožnog nabora nadlaktice i bodi mas indeksa na uspešnost u manifestaciji dugotrajnih eksplozivnih kvaliteta sile kod 12 godišnjih učenika oba pola. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 41, 367-371.
 11. Krsmanović, T. & Radosav, S. (2008). Razlike antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti učenika uzrasta 9-11 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 194-198.
 12. Malina, R. M. & Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Seattle: Human Kinetics Books.
 13. Marta, C.C.; Marinho, D.A.; Barbosa, T.M.; Izquierdo, M. & Marques, M.C. (2012). Physical fitness differences between prepubescent boys and girls. *Journal of Strength and Conditioning*, 26(7), 1756-1766.
 14. Medved, R., Barbir, Ž., Brdarić, R., Gjurić, Z., Heimer, S., Kesić, B., Medved, V., Mihelić, Z., Pavišić-Medved, V., Pećina, M., Todorović, B., Tucak, A., Vuković, M. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: JUMENA.
 15. Nićin, Đ. & Stjepić, R. (2008). Senzitivne faze razvoja antropometrijskih karakteristika dečaka 7-15 godina. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 43, 532-538.