

KVANTITATIVNA ANALIZA RAZLIKA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA KOD DEČAKA I DEVOJČICA STAROSTI 10 GODINA

Sanja Dobrilović¹

Apstrakt: U Srbiji ne postoji sistematsko praćenje rasta i razvoja sa aspekta morfološkog statusa učenika. Cilj istraživanja bio je da se utvrde morfološke karakteristike učenika do deset godina. Uzorak ispitanika je činilo 60 učenika, pri čemu 30 dečaka i 30 devojčica uzrasta četvrtog razreda osnovne škole u Loznici. Od varijabli za procenu morfoloških karakteristika, praćene su za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta: telesna visina, raspon ruku i dužina ruke. Za procenu transverzalne dimenzionalnosti skeleta: širina ramena, širina karlice i dijametar ručnog zgloba. Za procenu volumena i mase tela: telesna težina, srednji obim opružene nadlaktice i srednji obim opružene podlaktice. Za procenu potkožnog masnog tkiva: kožni nabor trbuha, kožni nabor leđa, kožni nabor nadlaktice. Za sve varijable su bili utvrđeni osnovni deskriptivni statistici i testirana normalnost distribucije primenom Kolmogorov-Smirnov testa. Testiranje statistički značajnih razlika grupa ispitanika (dečaka i devojčica) za sve analizirane varijable izvršena je pomoću t-testa za dve nezavisne grupe ispitanika. Rezultati procene morfoloških karakteristika ukazuju da su devojčice za nijansu više i teže od dečaka. Statistički značajne razlike u ostalim morfološkim karakteristikama između dečaka i devojčica uzrasta četvrtog razreda osnovne škole su neznatne.

Ključne reči: deca, morfološke karakteristike, fizička aktivnost, Kolmogorov - Smirnov test.

Uvod

Morfološke karakteristike dece predstavljaju osnovu izučavanja bio-psiho-socijalnog statusa čoveka u najširem smislu. Praćenja morfoloških karakteristika dece predmet je više naučnih disciplina. U fizičkoj kulturi morfološke karakteristike i njihovo poznavanje služe pravilnom odabiru i primeni telesnih vežbi, kao i pravilnom određivanju opterećenja u trenažnom procesu i nastavi fizičkog vaspitanja. Morfološke karakteristike dece se u dužem vremenskom periodu menjaju u smislu prvenstveno povećanja longitudinalne dimenzionalnosti. Ova pojava nazvana je akceleracijom rasta i razvoja. Fizička kultura svakako nije samo vrhunski sport, mada bi se prema pažnji koju sport dobija u svakodnevnom životu reklo da je upravo tako. U osnovi, ona je predstavljena sa još dva, zdravstveno daleko važnija dela: fizičkim vaspitanjem i rekreacijom.

Hipokinezija je bolest XXI veka, ali sada možemo tvrditi da je i bolest dece od malih nogu. Od hipokinezije, preko gojaznosti dolazi se do niza drugih oboljenja koja svakako ne želimo u svom životu. Fizička aktivnost je važan regulator telesne mase. Pored svih željenih i neželjenih uticaja na kontrolu telesne mase, fizička aktivnost je najprirodniji i najdostupniji način ostvarivanja rezultata. Zajedničko svim rezultatima dovodi nas do značajnog zaključka da je fizička aktivnost kod svih u neraskidivoj vezi sa procentom masnoće u telu.

¹ sanja.maksimovic.89@gmail.com

Nedostatak fizičkog rada se javlja kao poguban faktor zdravlja dece. Današnja deca sve češće svoje slobodno vreme provode gledajući televiziju, igrajući se i istraživajući na kompjuterima umesto da svoje slobodno vreme provode na igralištima i u prirodi. U mlađem školskom uzrasu se može uticati na formiranje motoričkog ponašanja dece. Fizička aktivnost je veoma bitna za decu, jer svi treba da imaju izraženu potrebu za kretanjem. Deca koja su fizički aktivnija imaju bolji zdravstveni status što je najbitnije za zdravo odrastanje. Razvoj motoričkih sposobnosti današnje dece je veoma nizak. Deca se rađaju sa sposobnošću za čitav niz motoričkih aktivnosti, ona raspolažu refleksima i koordinisanom reakcijom. U zavisnosti od količine kretanja zavisi i razvoj drugih sistema, a pre svega funkcionalnog, ali i kongitivnog. Morfološka obeležja su osobine odgovorne za dinamiku rasta i razvoja karakterišu se povećanjem telesne visine i mase tela, promene građe i proporcija. Stoga mnoga iskustva govore u prilog tome da bi fizičko vaspitanje u periodu od 7. do 11. godine trebalo da se zasniva na formiranju što bolje baze, odnosno praktično pripremanje što bolje podloge za kasnije usavršavanje specifičnih motoričkih sposobnosti. Morfološke karakteristike ljudi i dece se povećavaju rastom i razvojem organizma. Dečaci i devojčice se razlikuju po visini gde su devojčice neznatno više (Bala, Đorđić, Popović i Sabo, 2006). U pogledu razlike telesne mase između dečaka i devojčica, dečaci imaju nešto veću telesnu masu (Božić, Krstić, Rakić i Pavlica, 2003).

Uz izuzetak genetskih faktora, na koje se vrlo malo može uticati, postoji niz uticajnih elemenata kao što su ishrana, socioekonomski status i fizička aktivnost kojima se može delovati na rast i razvoj dece (Hraste, Đurović, Matas, 2009). Rast i razvoj su određeni nizom endogenih i egzogenih činioca. Polni dimorfizam u većini parametara rasta i razvoja je naročito izražen tokom polnog sazrevanja, a do puberteta devojčice i dečaci se razvijaju uporedo (Prskalo, Samac, Kvesić, 2009).

Poznato je da kineziološke aktivnosti utiču na prilagođavanje celokupnog antropološkog statusa učenika pa i na morfološki status (Tomljenović, Tomljenović, 2005). Period mlađeg školskog uzrasta okarakterisan je snažnim rastom i razvojem svih antropoloških obeležja, posebno morfoloških i motoričkih karakteristika koje se znatno razlikuju kod dece, u odnosu na odrasle (Bavčević, Vlahović, Božinović Mađor, 2006).

Dosadašnja istraživanja morfoloških karakteristika dečaka i devojčica usmerena su rešavanju nekoliko problema i pokušaju razrešenja nekoliko dilema. Neki od autora tvrde na osnovu dobijenih rezultata kako tokom odrastanja ne dolazi do značajnijih razlika u manifestnim varijablama morfoloških karakteristika između dečaka i devojčica. Uglavnom su utvrdili razlike u vrednostima koje su merile masu i potkožno masno tkivo. Ostale manifestne varijable morfoloških karakteristika nisu pokazale značajne razlike.

Cilj ovog rada bio je da se analiziraju razlike u morfološkim karakteristikama kod dece starosti 10 godina.

Metod

Za potrebe istraživanja bila je korišćena empirijska i statistička metoda. Istraživanje je bilo transverzalnog karaktera, što znači da je bilo sprovedeno samo jedno merenje na uzorku dece mlađeg školskog uzrasta iz Loznice, Republika Srbija.

Uzorak ispitanika bio je izveden iz populacije dece mlađeg školskog uzrasta, neverovatnosnom metodom uzorkovanja, *kvotnim uzorkom* iz Loznice. Ukupan broj uzorka činilo je 60 učenika, od toga 30 dečaka i 30 devojčice starosti 10 godina, koji su u trenutku merenja pohađali četvrti razred osnovne škole.

Merenje je bilo izvršeno na početku drugog polugodišta 2016/2017. školske godine, a roditeljima dece koji su planirani uzorkom je pre testiranja morfoloških karakteristika podeljen anketni upitnik. Testiranje na njihovoj deci je usledilo tek nakon odobrenja njihovih roditelja, što je u skladu sa Helsinškom deklaracijom za Biomedicinska istraživanja.

Kao uzorak mernih instrumenata za potrebe rada bile su izabrane sledeće antropometrijske mere:
I Za procenu longitudinalne dimenzionalnosti skeleta:

- 1) *telesna visina,*
- 2) *raspon ruku i*

3) *dužina ruke.*

II Za procenu tranverzalne dimenzionalnosti skeleta:

1) *širina ramena,*

2) *širina karlice i*

3) *dijametar ručnog zgloba.*

III Za procenu volumena i mase tela:

1) *telesna težina,*

2) *srednji obim opružene nadlaktice i*

3) *srednji obim opružene podlaktice*

IV Za procenu potkožnog masnog tkiva:

1) *kožni nabor trbuha,*

2) *kožni nabor leđa,*

3) *kožni nabor nadlaktice.*

Statistička obrada podataka se odvijala u dve etape:

1. za sve varijable su bili utvrđeni osnovni deskriptivni statistici i testirana normalnost distribucije primenom Kolmogorov–Smirnov testa;
2. testiranje statistički značajnih razlika grupa ispitanika (dečaka i devojčica) za sve analizirane varijable izvršena je pomoću t – testa za dve nezavisne grupe ispitanika.

Rezultati

U prostoru morfoloških karakteristika prikazane su tabele osnovnih deskriptivnih statistika antropometrijskih varijabli po polu.

Tabela 1: Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli za dečake

Varijabla	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	1248,86	34,53	1167	1299	-,465	-,328
Raspon ruku	1226,00	38,65	1111	1288	-,741	,530
Dužina ruke	500,07	34,58	447	564	,437	-,990
Širina ramena	362,36	22,41	321	413	,381	-,245
Širina karlice	211,89	9,74	195	235	,461	-,436
Dijametar ručnog zgloba	34,34	2,89	28	41	-,182	-,285
Telesna težina	253,25	22,50	221	329	1,357	3,042
Srednji obim nadlaktice	197,61	20,96	162	238	,373	-,954
Srednji obim podlaktice	183,95	13,87	161	218	,785	,461
Kožni nabor trbuha	77,82	29,21	32	126	,221	-,123
Kožni nabor leđa	62,66	20,73	40	140	1,434	2,947
Kožni nabor nadlaktice	90,55	32,92	49	192	1,426	1,885

Legenda: AS – aritmetička sredina; S – standardna devijacija; MIN – minimalni zabeleženi rezultat merenja; MAX – maksimalni zabeleženi rezultat merenja; Sk – skjunis (nagnutos distribucije rezultata); Kurt – kurtosis (izduženost distribucije rezultata).

Na osnovu vrednosti rezultata koji su prikazani u Tabeli 1, o osnovnim deskriptivnim statisticima antropometrijskih varijabli za dečake, može se konstatovati da je u svim varijablama izražena dobra diskriminativnost merenja, obzirom da se sve standardne devijacije varijabli mogu tri puta svrstati u njihove aritmetičke sredine. Vrednosti skjunisa ukazuju na blagu asimetričnost distribucije u varijablama: *telesna težina*, *kožni nabor leđa* i *kožni nabor nadlaktice*. Kurtične vrednosti za procenu homogenosti distribucije ukazuju u pomenutim varijablama izvesno odstupanje i blagu platikurtičnu distribuciju

podataka, tj. raspršenje oko aritmetičke sredine i smanjenu homogenost. To se moglo i očekivati u ovom uzrastu ispitanika, ali pošto ne prelaze dozvoljene koeficijente mogu se smatrati zadovoljavajućim.

Tabela 2: Osnovni deskriptivni statistici antropometrijskih varijabli za devojčice

Varijabla	AS	S	MIN	MAX	Sk	Kurt
Telesna visina	1253,79	34,94	1154	1311	-,441	,245
Raspon ruku	1205,82	49,61	1113	1300	-,083	-,571
Dužina ruke	483,24	38,09	400	556	-,466	,123
Širina ramena	363,18	21,43	314	421	,284	,708
Širina karlice	217,42	11,10	195	238	-,296	-,436
Dijametar ručnog zgloba	31,89	2,09	28	36	,072	-,671
Telesna težina	237,16	23,29	198	291	,644	-,186
Srednji obim nadlaktice	196,76	17,59	165	233	,159	-,836
Srednji obim podlaktice	183,82	13,56	162	217	,654	,652
Kožni nabor trbuha	78,34	30,47	28	170	,880	1,153
Kožni nabor leđa	61,03	17,33	34	106	,521	-,072
Kožni nabor nadlaktice	92,11	28,14	56	196	1,528	3,007

Legenda: AS – aritmetička sredina; S – standardna devijacija; MIN – minimalni zabeleženi rezultat merenja; MAX – maksimalni zabeleženi rezultat merenja; Sk – skjunis (nagnutos distribucije rezultata); Kurt – kurtosis (izduženost distribucije rezultata).

Rezultati koji su prikazani u Tabeli 2, o osnovnim deskriptivnim statističima antropometrijskih varijabli za devojčice, ukazuju na nešto veću homogenost rezultata merenja sem u varijabli *kožni nabor nadlaktice* gde je ustanovljeno povećano raspršenje rezultata oko aritmetičke sredine i smanjena homogenost. Devojčice su za nijansu više i za nijansu teže od dečaka, a nema bitnijih odstupanja kada su u pitanju telesna težina i ostali nabori. To može da ukaže na ulazak u ubranu fazu rasta devojčica koja se upravo i odigrava u ovim godinama. U ostalim varijablama izražena je homogenost rezultata merenja i nema bitnih odstupanja.

U prostoru morfoloških karakteristika prikazane su tabele normalnosti odstupanja distribucije od teorijske (normalne) distribucije u antropometrijskim varijablama po polu, a sve na nivou zaključivanja statističke značajnosti $p < 0,01$.

Tabela 3: Normalnost distribucije testirana Kolmogorov – Smirnov testom antropometrijskih varijabli za dečake

Varijabla	KS	p	MEA
Telesna visina	,684	,738	,103
Raspon ruku	,729	,662	,110
Dužina ruke	,833	,491	,126
Širina ramana	,613	,846	,092
Širina karlice	,843	,475	,127
Dijametar ručnog zgloba	1,046	224	,158
Telesna težina	,824	505	,124
Srednji obim nadlaktice	,906	384	,137
Srednji obim podlaktice	,596	,869	,090
Kožni nabor trbuha	,766	,601	,115
Kožni nabor leđa	1,116	,166	,168
Kožni nabor nadlaktice	1,276	,077	,192

Legenda: K-S – Kolmogorov – Smirnov Z koeficijent; p – nivo statističke značajnosti Kolmogorov – Smirnov Z koeficijenta; MEA – maksimalna ekstremna razlika između dobijene i očekivane distribucije.

Iz Tabele 3, u kojoj su prikazane normalnosti distribucije antropometrijskih varijabli za dečake testirane Kolmogorov–Smirnov testom, može se konstatovati da ne postoji statistički značajno odstupanje testirane distribucije od normalne (teorijske). Nijedna vrednost maksimalnog ekstremnog odstupanja ne prelazi vrednosti K-S testa i nije statistički značajna. To opravdava primenu parametrijskih statističkih metoda obrade podataka u nastavku istraživanja.

Tabela 4: Normalnost distribucije testirana Kolmogorov – Smirnov testom antropometrijskih varijabli za devojčice

Varijabla	KS	p	MEA
Telesna visina	,547	,925	,089
Raspon ruku	,664	,771	,108
Dužina ruke	,770	,593	,125
Širina ramana	,534	,938	,087
Širina karlice	,552	,921	,090
Dijametar ručnog zgloba	,918	,368	,149
Telesna težina	1,006	,263	,163
Srednji obim nadlaktice	,495	,967	,080
Srednji obim podlaktice	,746	,634	,121
Kožni nabor trbuha	,840	,481	,136
Kožni nabor leđa	,576	,894	,093
Kožni nabor nadlaktice	,858	,454	,139

Legenda: K-S – Kolmogorov – Smirnov Z koeficijent; p – nivo statističke značajnosti Kolmogorov – Smirnov Z koeficijenta; MEA – maksimalna ekstremna razlika između dobijene i očekivane distribucije.

Iz Tabele 4, u kojoj su prikazane normalnosti distribucije antropometrijskih varijabli za devojčice testirane Kolmogorov – Smirnov testom, može se konstatovati da takođe ne postoji statistički značajno odstupanje testirane distribucije od normalne (teorijske). Nijedna vrednost maksimalnog ekstremnog odstupanja ne prelazi vrednosti K-S testa i nije statistički značajna.

U Tabeli 5. prikazane su vrednosti razlika t-testa dečaka i devojčica, na nivou statističke značajnosti $p < 0,01$.

Tabela 5: Rezultati razlika dečaka i devojčica u morfološkim karakteristikama

Varijabla	Grupa	M	SD	t	p
Telesna visina	Dečaci	1248	34,53	-0,641	0,524
	Devojčice	1253	34,94		
Raspon ruku	Dečaci	1226	38,65	2,069	0,042
	Devojčice	1205	49,61		
Dužina ruke	Dečaci	500,0	34,58	2,097	0,039
	Devojčice	483,2	38,09		
Širina ramena	Dečaci	362,3	22,41	-0,169	0,866
	Devojčice	363,1	21,43		
Širina karlice	Dečaci	211,8	9,74	-2,404	0,019
	Devojčice	217,4	11,10		
Dijametar ručnog zgloba	Dečaci	34,34	2,89	4,326	0,000
	Devojčice	31,89	2,09		
Telesna težina	Dečaci	253,2	22,50	3,177	0,002

Srednji obim podlaktice	Devojčice	237,1	23,29	0,197	0,844
	Dečaci	197,6	20,96		
Srednji obim nadlaktice	Devojčice	196,7	17,59	0,046	0,964
	Dečaci	183,9	13,87		
Kožni nabor trbuha	Devojčice	183,8	13,56	-0,079	0,937
	Dečaci	77,82	29,21		
Kožni nabor leđa	Devojčice	78,34	30,47	0,383	0,703
	Dečaci	62,66	20,73		
Kožni nabor nadlaktice	Devojčice	61,03	17,33	-0,229	0,820
	Dečaci	90,55	32,92		
	Devojčice	92,11	28,14		

Legenda: M-aritmetička sredina; SD-standardna devijacija; t-vrednost t testa; p-statistička značajnost t-testa.

Na osnovu vrednosti rezultata t – testa za dve nezavisne grupe (dečaka i devojčica) koji su prikazani u Tabeli 5, može se konstatovati da se grupe razlikuju u aritmetičkim sredinama varijabli: *dijametar ručnog zgloba* i *telesna težina* u korist dečaka. To se može utvrditi i običnom inspekcijom njihovih aritmetičkih sredina. Očigledno je da još uvek dečaci ulaze u fazu ubrzanog rasta u razvoja. U ostalim varijablama nema statistički značajnih razlika.

Diskusija sa zaključkom

Rast deteta je regulisan delovanjem različitih uticaja, koje možemo podeliti na endogene, i egzogene. Endogeni uticaji: nasleđe (genetski faktori), rasa, pol, endokrine žlezde. Egzogeni uticaji su: klima, godišnja doba, prehrana, bolest, fizička aktivnost, psihički faktori, socijalno-ekonomske prilike. Genetski faktor ne samo što je odlučujući za rast, građu i izgled jedinke, već sa svih 70% učestvuje u izdržljivosti, brzini, i drugim elementima bitnim za sport. Uticaj rase nije još uvek proučen do kraja, ali se smatra da veću ulogu imaju socijalno-ekonomske prilike u kojima žive pojedini pripadnici iste rase. Endokrine žlezde (sa unutrašnjim lučenjem) ispoljavaju svoj uticaj još u toku intrauterinog života, da bi se njihov uticaj nastavio u toku čitavog života. Klima verovatno nema bitniji uticaj na rast, za razliku od godišnjeg doba.

Poznato je da deca više rastu u proleće, a na težini dobijaju u jesen. Oskudna ishrana može doprineti odlaganju puberteta, međutim, ukoliko nepovoljni uticaji oskudne ishrane ne traju predugo, organizam je u mogućnosti da kasnije kompenzuje manjak gradivnih i energetskih materija, i da se na kraju pravilno razvije, u skladu sa svojim genetskim potencijalom. Naravno, nedostatak određenih materija, kao što su vitamini, na primer, mogu imati negativne uticaje na rast koji mogu postati definitivni. Lakše bolesti nemaju uticaja na rast i razvoj, dok se kod težih već može registrovati usporenje rasta u visinu.

Različitosti u morfološkim karakteristikama analiziranog uzorka, posledica su specifičnosti ukupnog sazrevanja, stanja mišićnog, koštano-zglobnog, kardiovaskularnog, respitatornog, nervnog i možda po najviše endokrinog sistema.

Ovi rezultati se ne mogu generalizovati na širu populaciju, te se stoga savetuje da se u budućnosti aktuelna problematika analizira na mnogo većem uzorku ispitanika.

Literatura

Bala, G. Đorđić V., Popović B., Sabo E. (2006). *Fizička aktivnost devojčica i dečaka predškolskog uzrasta* (monografija). Novi Sad: Fakultet fizičke kulture.

- Božić-Krstić, V., Rakić, R. i Pavlica, R. (2003). Telesna visina i masa predškolske i mlađe školske dece u Novom Sadu. *Glasnik Antropološkog društva Jugoslavije*, 38, 91–101.
- Bavčević, T., Vlahović, L., Božinović Mađor, S. (2006). Struktura morfološkog prostora kod učenika i učenica u dobi od šest do sedam godina. U *Zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije“* (67–72). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Prskalo, I., Samac, M., Kvesić, M. (2009). Morfološke i motoričke značajke kao spolni diformizam djece od 1. do 3. razreda. U *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“* (226–232). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Tomljenović, B., Tomljenović, F. (2005). Procjena razlika morfoloških obilježja učenika prvih razreda osnovnih škola u Lici. U *Zbornik radova 14. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Informatizacija rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije“* (129–133). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
- Hraste, M., Đurović, N., Matas, J. (2009). Razlike u nekim antropološkim obilježjima kod djece predškolske dobi. U *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske „Metodički organizacijski oblici rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“* (149–153). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS IN BOYS AND GIRLS AGED 10

Abstract: *There is no systematic monitoring of growth and development in Serbia from the aspect of morphological status of students. The aim of the research was to determine the morphological characteristics of pupils for up to ten years. The sample of respondents consisted of 60 students, 30 boys and 30 girls of the fourth grade of the Primary School in Loznica. Of the variables for the assessment of morphological characteristics, they were followed to estimate the longitudinal dimension of the skeleton: body height, arm range and arm length. To evaluate the transverse dimensionality of the skeleton: shoulder width, pelvic width and wrist diameter. For the assessment of body volume and body weight: body weight, middle circumference, spurs and forearm. For assessment of subcutaneous fat: skin abdominal set, skin backbone, skin overgrowth. For all variables, the basic descriptive statistics and the normal distribution of distribution were determined using the Kolmogorov-Smyrnov test. Testing of statistically significant differences between groups of subjects (boys and girls) for all analyzed variables was performed using a t - test for two independent groups of subjects. The results of the assessment of morphological characteristics indicate that girls are more and more difficult than boys. Statistically significant differences in other morphological characteristics between boys and girls of the age of the fourth grade of Elementary schools are insignificant.*

Key words: *the children, morphological characteristics, physical activity, the Kolmogorov-Smyrnov test.*