

Mr. sc. Edin Brigić
Behram-begova medresa

TJELESNA VISINA I MASA UČENIKA BEHRAM-BEGOVE MEDRESE

DOI: 10.58584/2490-3752.2020.6.5.99

SAŽETAK

Rad se temelji na statističkoj analizi tjelesne visine i mase učenika i učenica Behram-begove medrese. Visina i masa tijela su bitni pokazatelji rasta, razvoja i zdravstvenog stanja osobe. Osnovni cilj rada je istražiti da li postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica na osnovu pokazatelja somatskog rasta, visine i mase tijela, u periodu srednjoškolskog obrazovanja, te da li postoji značajna razlika ovih bioloških osobina između generacija učenika. Istraživanje je obuhvatilo kvantitativne osobine rasta i razvoja kod 125 učenica i 128 učenika uzrasta od 14 do 18 godina, ukupno 253 ispitanika. Antropometrijski podaci za tjelesnu visinu i masu učenika i učenica dobijeni su od profesora tjelesnog i zdravstvenog odgoja u školskoj 2017/18. godini. Uzorak su činili podaci o učenicima i učenicama iz četiri sukcesivne generacije i to učenici I, II, III i IV razreda. Podaci su obrađeni u statističkim programima Excel i Arcus Quickstat u kojima su urađene mjere centralne tendencije i t-test za nezavisne uzorke. Rezultati pokazuju da je najveći godišnji prirast tjelesne visine učenika između 14. i 16. godine života. U 18. godini života učenici ove škole su prosječno visoki 178,02 cm,

a učenice 167,5 cm, dok je prosječna tjelesna masa učenika u 18 godini 70 kg, a učenica 62 kg. Razlike u ovim antropometrijskim svojstvima nastaju početkom adolescencije, a intenzivno se povećavaju sve do 18. godine života, poslije čega dolazi do neznatnog opadanja tjelesne mase. Značajani faktori u održavanju optimalne tjelesne mase i zdravstvenog stanja učenika i učenica ove škole su pravilna ishrana i svakodnevne sportske aktivnosti, koje su sastavni dio njihovog internatskog života.

Ključne riječi: *učenici, tjelesna visina i masa, Medresa, antropometrija, statistika.*

Uvod

U ovom radu obrađena su dva antropometrijska svojstva, tjelesna visina i tjelesna masa učenika Behram-begove medrese. To su istovremeno osnovni i najčešće ispitivani biološki pokazatelji fizičkog rasta i razvoja osobe. Ove osobine, koje su analizirane, ubrajaju se u kvantitativne osobine. Kvantitativne osobine variraju kontinuirano, pa su poznate i pod nazivim kontinuirana svojstva. (Hadžiselimović, 2001) Kod ovih svojstava se između krajnjih granica promjenljivosti može izdvojiti neprekinuti niz prijelaznih modaliteta. Zavisno od preciznosti mjerenja i širine raspona varijacije, između dva ekstrema ovakvih osobina može se pojaviti praktično neograničen broj modaliteta (varijanti), pri čemu se susjedni modaliteti u posmatranom nizu mogu međusobno minimalno razlikovati. Visina i masa tijela su bitni pokazatelji rasta, razvoja i zdravstvenog stanja individue. Cilj rada je ispitati da li postoji statistički značajna razlika ili korelacija između učenika i učenica na osnovu pokazatelja somatskog rasta, visine i mase tijela, u periodu srednjoškolskog obrazovanja, te da li postoji značajna razlika u ovim osobinama između generacija koje pohađaju ovu školu. Statistička analiza je dio spoznajnog procesa u stručnom i naučno-istraživačkom radu. Statističke metode i modeli primjenjuju se u mnogobrojnim stručnim i naučnim djelatnostima, a koriste se i u prirodnim naukama. Statistički podaci su rezultati mjerenja u provedenim eksperimentima, koji su prikupljeni prema definisanom planu posmatranja ili planu eksperimenta, te ako su varijabilni i ako ih je dovoljno. Za testiranje značajnosti razlika između dvije aritmetičke sredine najčešće se primjenjuje t-test, a uslov za njegovu primjenu je da obje varijable koje se testiraju moraju biti numeričke. (Petz, 1997)

Uzorak je slučajno odabran iz evidencionih listova koji prate profesori tjelesnog i zdravstvenog odgoja. Ispitivano je 125 djevojčica i 128 dječaka, uzrasta od 14 do 18 godina, ukupno 253 ispitanika. Mjerenja su izvršena sukladno pravilima IBP-a, Međunarodnog biološkog programa koji obuhvata tjelesne mjere. (Mikić, 1999)

1. Materijal i metode

Statističkim metodama procjenjuju se nepoznati parametri modela osnovnih skupova ili testiraju hipoteze o njima. Statističke metode služe u postupcima predviđanja, te kontroli različitih procesa, pa i bioloških. Za realizaciju t-testa potrebno je poznavati parametre statističkog skupa: veličinu uzorka (n), standardnu devijaciju (SD) i aritmetičku sredinu (X). Greška ocjene aritmetičke sredine osnovnog skupa izračunata je na osnovu standardne devijacije uzorka po osnovnim statističkim formulama. (Fazlović, 2001) Što je veći broj stepena slobode (degrees of freedom-df), to se i t-distribucija približava normalnoj distribuciji. Broj stepena slobode (df) je bitna karakteristika same distribucije zato što distribucija zavisi od broja stepena slobode i u svakom pojedinom slučaju statistička značajnost se računa u odnosu na distribuciju koja je rezultat određenog broja stepena slobode. Broj stepena slobode direktno zavisi od broja zapaženih vrijednosti od kojih zavisi standardna greška mjerenja.

$$SG = \frac{SD_{uz}}{\sqrt{n-1}} \quad (1)$$

Stepen slobode (df) je $n-1$, ali pod uslovom da osnovni skup ima normalan raspored ili da je $n > 30$, a varijansa osnovnog skupa nije poznata. Testiranje hipoteze zasniva se na statistici t-testa, koji je izračunat po formuli:

$$t = \frac{\bar{X}_{uz} - \bar{X}_{os}}{\frac{SD_{uz}}{\sqrt{n-1}}} \quad (2)$$

gdje je \bar{X} osnovnog skupa hipotetična, unaprijed poznata vrijednost.

Ako je realizovana t-vrijednost manja od granične tablične vrijednosti za odgovarajući broj stepena slobode i prag značajnosti, nulta hipoteza se prihvata kao tačna, a odbacuje alternativna hipoteza. Ako je realizovana t-vrijednost manja od granične tablične

vrijednosti za odgovarajući broj stepena slobode i prag značajnosti, nulta hipoteza se prihvata kao tačna, a odbacuje alternativna hipoteza, t -realizovano $< t$ (SS i 0,05), nulta hipoteza se ne odbacuje jer je rizik veći od 5% ($p > 0,05$), a ako je realizovana t -vrijednost jednaka ili veća od granične tablične vrednosti, za odgovarajući broj stepena slobode i prag značajnosti, nulta hipoteza se odbacuje kao netačna, a prihvata se alternativna hipoteza, t -realizovano $\geq t$ (SS i 0,05), odbacuje se nulta hipoteza za nivo rizika $p=0,05$, odnosno za nivo sigurnosti $P=0,95$ (95%), t -realizovano $\geq t$ (SS i 0,01), odbacuje se nulta hipoteza i za nivo rizika $p=0,01$, odnosno za nivo sigurnosti $P=0,99$, tj. 99%. (Šošić & Serdar, 2002) Testiranje razlike aritmetičkih sredina dva uzorka izvršena je dobijanjem vrijednosti koja je ustvari količnik između razlike aritmetičkih sredina i standardne greške ocjene te razlike, pa je primijenjena sljedeća formula:

$$t = \frac{\text{razlika}}{\text{standardna greška ocjene razlike}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SG_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}(3)}$$

Ovo istraživanje je obavljeno u toku školske 2017/18. godine u Behram-begovoj medresi. Školu pohađaju učenici uglavnom iz različitih krajeva Tuzlanskog kantona, ali i drugih područja Bosne i Hercegovine. Svi učenici su smješteni u internatu škole i svi se hrane u istom restoranu. Stoga, faktor ishrane ima veoma bitan uticaj na njihovu tjelesnu visinu i tjelesnu masu. Od ukupnog broja učenika ove škole, koji je uglavnom oko 500, odabran je uzorak veličine od 253 ispitanika hronološke dobi od 14 do 18 godina. Antropometrijska mjerenja učenika i učenica urade i redovno prate profesori koji predaju tjelesni i zdravstveni odgoj. Materijal koji je korišten u istraživanju je poseban stalak sa skalom za mjerenje visine, digitalna vaga i posebni evidencioni listovi u koje profesori upisuju dobijene podatke. Uzorak je slučajno odabran, stratifikovan prema uzrastu na četiri sukcesivne generacije i to učenika i učenica I, II, III i IV razreda. Podaci su obrađeni u statističkim programima Excel i Arcus Quickstat. Rezultati istraživanja prikazani su tabelama i grafički.

2. Rezultati rada i diskusija

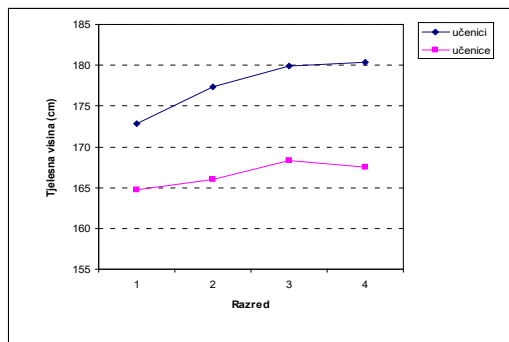
Rezultati mjerenja tjelesne visine učenika prikazani su u tabeli 1, a uporedni prikaz prosječne visine tijela učenika i učenica prikazan je na slici 1. Rezultati dokazuju da visina tijela kod muških ispitanika

ima pozitivan trend do trećeg razreda srednjoškolskog obrazovanja, tačnije do 16. godine, zatim opada i u 18. godini života opet bilježimo pozitivan prirast. **Najveći relativan porast je između prvog i drugog razreda, odnosno između 14 i 15 godine, što nije bio slučaj kod učenica (tabela 2).** Značajan prirast se bilježi između 14. i 15. godine života. Statistički značajne razlike među sukcesivnim generacijama javljaju se između prvog i drugog razreda, o čemu govore vrijednosti t-testa navedene u tabeli 1. Učenici s utvrđenom tjelesnom visinom imaju visok stas (prema standardnoj kategorizaciji), u visoke spadaju muškarci od 170 do 180 cm.

Rezultati mjerenja tjelesne visine učenica prikazani su u tabeli 2. Iz prikazanih rezultata se vidi da učenice praktično rast završavaju u trećem razredu srednjoškolskog obrazovanja, tačnije u 17. godini života. Nakon toga je prirast tjelesne visine mali, ili je čak negativan. Najintenzivniji porast tjelesne visine je između drugog i trećeg razreda, tačnije između 15. i 16. godine života, kada iznosi u relativnim vrijednostima 2,38 cm. Najmanji prirast zabilježen je između 17. i 18. godine života, tačnije zabilježen je negativan prirast između trećeg i četvrtog razreda učenica. Između sukcesivnih generacija djevojčica postoji statistički značajna razlika, što dokazuju vrijednosti t-testa i to u uzrastima od 15. do 16. godine života (tabela 2).

Od 14. do 15. godine života, te od 17. do 18. godine nema statistički značajnih razlika između srednjih vrijednosti za tjelesnu visinu. Prema standardnoj kategorizaciji učenice u 18. godini života imaju visok stas ($X=167,5$ cm).

Na slici 1. vidi se da se maksimalna brzina rasta ukupne tjelesne visine kod učenika javlja između prvog i drugog razreda srednje škole, odnosno između 15. i 16. godine života. Nakon tog perioda primjetno je opadanje brzine rasta, da bi se između trećeg i četvrtog razreda srednje škole, odnosno između 17. i 18. godine života vrijednosti rasta blago povećale, nakon čega rast praktično prestaje i kod učenika i kod učenica. Maksimalan rast kod učenica se javlja između drugog i trećeg razreda, odnosno između 14. i 16. godine života. Prema tome, razlika u visini tijela između odraslih žena i muškaraca potiče uglavnom iz adolescentnog perioda. Nakon tog ubrzanog rasta, rast se usporava kod djevojaka poslije 15. godine, a kod mladića poslije 16. godine života. Poslije tog najintenzivnijeg rasta kod učenika zabilježen je i blagi porast između 17. i 18. godine, nakon čega rast praktično prestaje i kod dječaka i kod djevojčica.



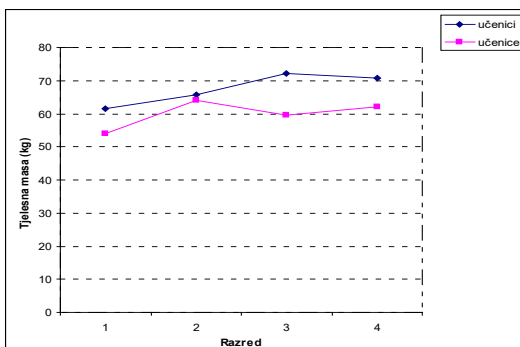
Slika 1. Uporedni prikaz prosječne visine tijela učenika i učenica

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 3. zapaža se da je kod učenika najveći godišnji relativni prirast tjelesne mase između drugog i trećeg razreda, odnosno 16. i 17. godine života, a najmanji između 17. i 18. godine, i pokazuje čak i negativne vrijednosti. Značajne razlike među generacijama javljaju se između 15. i 16. i između 16. i 17. godine života, u pogledu antropometrijskog parametra tjelesne mase, što pokazuju vrijednosti t-testa.

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 4. primjećuje se da je tjelesna masa vrlo promjenljiv parametar. Kod djevojčica tjelesna masa ima najveći prirast između 14. i 15. godine života. Ovaj prirast tjelesne mase nastupa nakon što je završen najintenzivniji prirast tjelesne visine i u pozitivnoj je korelaciji s tjelesnom visinom. Najveći negativan porast tjelesne mase učenika zabilježen je između 16. i 17. godine života. Statistički značajne razlike zabilježene su između sukcesivnih generacija, prvog i drugog razreda i između drugog i trećeg razreda. Uporedni prikaz prosječne tjelesne mase učenika i učenica prikazan je na slici 2.

Na slici se zapaža da su rezultati za tjelesnu masu dječaka i djevojčica slični rezultatima za visinu tijela, s obzirom da tjelesna masa u pravilu prati visinu tijela. Maksimalna brzina porasta ukupne tjelesne mase kod djevojčica se javlja između prvog i drugog razreda srednjoškolskog obrazovanja, tačnije između 15. i 16. godine života. U uzrastu od 17. godina dolazi do blagog opadanja tjelesne mase, koja se ponovo povećava u 18. godini, suglasno dinamici naše tjelesne mase. Dječaci u 13. godini su znatno teži od djevojčica. Ta

razlika se intenzivno povećava sve do 18. godine, poslije čega dolazi do neznatnog opadanja tjelesne mase.



Slika 2. Uporedni prikaz prosječne tjelesne mase učenika i učenica

Tabela 1. Tjelesna visina i relativni godišnji prirast učenika

Razred	N	Xsr (cm)	X_{\min} X_{\max}	SD	Prirast (%)	SG	t-test	df	p<0,05
I	32	172,82	156 188	7,22	-	-	-	-	-
II	32	177,31	162 195	7,16	4,49	1,79	2,49	62	0,077 0,154
III	32	179,85	166 191	5,72	2,54	1,62	1,57	62	0,060 0,121
IV	32	180,35	166 192	6,25	0,5	1,49	0,34	62	0,366 0,732

Tabela 2. Tjelesna visina i relativni godišnji prirast učenica

Razred	N	X _s r (cm)	X _{min} X _{max}	SD	Prirast (%)	SG	t-test	df	p<0,05
I	32	164,75	155 176	5,18	-	-	-	-	-
II	32	165,96	135 182	8,44	1,21	1,75	0,69	62	0,24 0,48
III	32	168,34	162 175	3,33	2,38	1,60	1,47	62	0,07 0,14
IV	32	167,5	154 182	5,9	-0,84	1,19	0,70	62	0,24 0,48

Tabela 3. Tjelesna masa i godišnji relativni priraštaj učenika

Razred	N	X _s r (kg)	X _{min} X _{max}	SD	Prirast (kg)	SG	t-test	df	p<0,05
I	32	61,44	45 94,5	10,03	-	-	-	-	-
II	32	65,78	50 84	10,14	4,34	2,52	1,71	62	0,04 0,09
III	32	72,06	50 100	10,84	6,28	2,62	2,32	62	0,01 0,02
IV	32	70,87	53 125	13,30	-1,19	3,03	0,33	62	0,37 0,74

Tabela 4. Tjelesna masa i godišnji relativni priraštaj učenica

Razred	N	X _s r (kg)	X _{min} X _{max}	SD	Prirast (kg)	SG	t-test	df	p<0,05
I	32	54,03	42 73	7,41	-	-	-	-	-
II	32	64	52 85	8,19	9,97	1,95	5,10	62	0.0001 0.0001
III	32	59,62	48 80	8,15	-4,38	2,04	2,14	62	0,01 0,03
IV	32	62,06	50 88	8,43	2,44	2,07	1,17	62	0,12 0,24

Zaključak

Statističke metode su bitan faktor kontrole raznih procesa, a moguće ih je koristiti i u biologiji, odnosno kontroli i praćenju procesa u živim sistemima. Ovaj rad je obuhvatio praćenje dva životna procesa osoba koje su u adolescentnom dobu. Učenici Medrese su pretežno visokog tjelesnog rasta, vitki sa tjelesnom masom koja proporcionalno odgovara tjelesnoj visini njihovog doba rasta i razvoja. Tjelesna masa koja je dokazana kod ove grupe adolescenata je bitan pokazatelj i zdravstvenog stanja njihovog organizma. Najveći godišnji prirast tjelesne visine je između 14. i 16. godine života. U 18. godini života učenici ove škole su prosječno visoki 178,02 cm, a učenice 167,5 cm, dok je prosječna tjelesna masa učenika u 18. godini 70 kg, a učenica 62 kg.

Razlika u visini tijela između odraslih žena i muškaraca nastaje uglavnom početkom adolescentnog doba života. Razlika se intenzivno povećava sve do 18. godine života, poslije čega dolazi do neznatnog opadanja tjelesne mase. Sve do puberteta ukupna tjelesna visina i masa rastu približno konstantno, ekspancijalno. Adolescencija u kojoj se nalaze srednjoškolci, karakteristična je po tome što obuhvata najznačajniji skok u rastu i razvoju, odnosno pravi biološki preobražaj u kome se dešavaju najbitnije visinsko-težinske i funkcionalne promjene organizma. Značajan faktor u održavanju optimalne tjelesne mase, pa i zdravstvenog stanja učenika i učenica ove škole jesu i svakodnevne sportske aktivnosti koje su sastavni dio njihovog internatskog života.

Literatura

Fazlović, S., *Pregled formula i tablica iz statistike*, Off Set, Tuzla, 2001.

Hadžiselimović, R., *Bioantropologija*, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2001.

Mikić, B., *Testiranje i mjerenje u sportu*, Filozofski fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 1999.

Petz, B., *Osnovne statističke metode za nematematičare*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 1997.

Šošić I., Serdar V., *Uvod u statistiku*, Školska knjiga, Zagreb, 2002.