

Ana Kovačević

Mladen Kvesić

Danijela Kuna

FPMOZ – Mostar - Odsjek za fizičku kulturu – Mostar

Izvorni znanstveni rad

ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA SREDNJOŠKOLACA KAO SPOLNI DIMORFIZAM

UVOD

Antropološka su obilježja organizirani sustavi svih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija te njihove međusobne relacije (Findak i Prskalo, 2004.).

Kada se govori o djeci (adolescentima), ne možemo, a da ne naglasimo kako je to razdoblje kada su prisutne snažne promjene izazvane rastom i razvojem svih antropoloških obilježja, pogotovo u dobi od 10. do 15. godine kada se dječaci i djevojčice znatno razlikuju. Razlike postoje u antropometrijskim karakteristikama, funkcionalno-motoričkim sposobnostima jednako kao i u psihološkom i socijalnom pogledu (Despot, Viskić-Štalec, 1983.; Paish, 2000.). Spolni dimorfizam u većini parametara rasta i razvoja počinje se značajnije očitovati tijekom spolnog sazrijevanja, a do puberteta se djevojčice i dječaci razvijaju usporedno (Prskalo, I. i sur., 2009.).

Kurelić i suradnici (1975.) proveli su istraživanje koje pokazuje da je porast visine tijela najveći u razdoblju od 11. do 13. godine, kao i tjelesna masa djevojčica.

Pubertet prati stalni napredak u grubim motoričkim aktivnostima. Napredak je sporiji i postupniji kod djevojčica i on svoj vrhunac dostiže oko 14. godine. Za razliku od toga dječaci pokazuju značajan zamah u snazi, brzini i izdržljivosti koji se nastavlja tijekom cijele tinejdžerske dobi (Berk, 2005.). Djevojčice dostižu najbolje rezultate u području koordinacije između 7. i 9. godine života, a maksimum oko 11. godine. Kod dječaka se to događa dvije do tri godine kasnije (Fach, 1998.). Stoga je i cilj ovog rada utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim karakteristikama kod učenika srednje škole prema spolu.

METODE RADA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 59 ispitanika podijeljenih prema spolu na dva subuzorka: (1) 26 učenica (16 godina \pm 6 mjeseci) i (2) 33 učenika (16 godina \pm 6 mjeseci) drugoga razreda Srednje turističko-ugostiteljske škole iz Mostara. Za procjenu motoričkih sposobnosti učenika odabran je skup standardnih testova za

procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti (Gredelj, Metikoš, Hošek i Momirović, (1975); Metikoš i sur. (1989)).

Za procjenu eksplozivne snage: skok udalj s mjesta (MFESDM); skok uvis s mjesta (MFESVM); bacanje medicine iz ležećeg položaja (MFEBML). Za procjenu koordinacije: koverta test (MAGTUP); trčanje 10 x 5 m; prema Mechelen, W. van et. Al (2001.); koraci u stranu (MAGKUS). Za procjenu antropometrijskih karakteristika mjerenje je provedeno prema uputama Međunarodnog biološkog programa (IBP-a), a mjerene su: visina (ATV), težina (ATT), kožni nabor nadlaktice (AKNN), kožni nabor leđa (AKNL), kožni nabor trbuha (AKNT). Za procjenu odnosa nemasne i masne tjelesne mase koristio se indeks tjelesne mase (engl. Body mass indeks) gdje se identifikacija pretilosti kod djece vrši pomoću krivulja, tzv. BMI percentila (Vranesić i Alebić, 2005.).

REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Deskriptivni statistički pokazatelji morfoloških varijabli za subuzorak učenica (AS - aritmetička sredina, MIN - minimum, MAX - maksimum, SD - Standardna devijacija, KS - Kolmogorov Smirnov Test

Varijable	N	AS	MIN	MAX	SD	Asimetričnost distribucije	Spljoštenost distribucije	KS
VISINA	26	169,31	158,00	186,00	6,33	0,50	0,81	0,09
TEŽINA	26	61,62	47,00	76,00	9,16	0,12	-1,22	0,13
BMI	26	21,54	17,00	30,00	3,04	0,90	1,53	0,16
AKNN	26	14,81	9,00	24,00	3,88	0,77	0,20	0,15
AKNL	26	10,85	7,00	20,00	4,08	0,71	-0,84	0,22
AKNT	26	12,81	6,00	24,00	4,55	0,44	-0,06	0,13

Granična vrijednost KS testa je značajna na razini od 0.05 za $d > 0.27$ kada je (N=26)

Legenda: visina, težina, BMI - Body mass index, AKNN - kožni nabor nadlaktice, AKNL - kožni nabor leđa, AKNT - kožni nabor trbuha

Kada se pogledaju mjere asimetričnosti i mjere spljoštenosti - zakrivljenosti, možemo uočiti da se rezultati nalaze u prihvatljivim granicama iako vrijednosti asimetričnosti tendiraju k slabijim rezultatima. Vrijednosti mjere zakrivljenosti pokazuju tendenciju da se rasprše jer dobivene vrijednosti formiraju platikurtičnu krivulju. Testiranje distribucije podataka KS testom ukazuje na normalnu distribuciju samih podataka.

Tablica 2. Deskriptivni statistički pokazatelji morfoloških varijabli za subuzorak učenika (AS –aritmetička sredina, MIN - minimum, MAX - maksimum, SD - Standardna devijacija, KS - Kolmogorov Smirnov Test

Varijable	N	AS	MIN	MAX	SD	Asimetričnost distribucije	Spljoštenost distribucije	KS
VISINA	33	183,30	172,00	195,00	5,99	0,03	-0,36	0,07
TEŽINA	33	71,53	54,00	115,00	13,32	1,47	2,70	0,22
BMI	33	21,15	17,00	30,00	3,33	1,03	0,58	0,17
AKNN	33	7,39	2,00	20,00	3,54	1,69	3,97	0,24
AKNL	33	6,94	4,00	15,00	3,03	1,44	1,26	0,22
AKNT	33	7,64	4,00	24,00	4,81	2,53	6,18	0,32

Granična vrijednost KS testa je značajna na razini od 0.05 za $d > 0.24$ kada je (N=30)

Legenda: visina, težina, BMI - Body mass index, AKNN - kožni nabor nadlaktice, AKNL - kožni nabor leđa, AKNT - kožni nabor trbuha

Kada analiziramo rezultate mjera asimetričnosti i spljoštenosti - zakrivljenosti kod subuzorka učenici, možemo zaključiti da učenici u svim varijablama, izuzev visine, imaju slabije rezultate u odnosu na aritmetičku sredinu. To je naročito izraženo kod varijable AKNT. Važno je napomenuti da su rezultat mjera asimetričnosti i mjera spljoštenosti varijabli za procjenu potkožnog masnog tkiva, koji izlaze izvan okvira granične prihvatljivosti dobili drugi autori (Bavčević, T. i sur., 2006.). Vrijednosti mjera spljoštenosti ukazuju na povećanje vrijednosti kod testova AKNN i AKNT. Pokazalo se da ima puno više učenika koji imaju malu razinu potkožnog masnog tkiva, pogotovo kod kožnog nabora leđa i nadlaktice. Vrijednosti KS testa ukazuju na normalnu distribuciju podataka, izuzev varijable AKNT.

Tablica 3. Deskriptivni statistički pokazatelji motoričkih varijabli za subuzorak učenica (AS - aritmetička sredina, MIN - minimum, MAX - maksimum, SD - Standardna devijacija, KS - Kolmogorov Smirnov Test

Varijable	N	AS	MIN	MAX	SD	Asimetričnost distribucije	Spljoštenost distribucije	KS
MFESDM	26	147,90	89,50	196,50	28,42	-0,10	-0,94	0,12
MFESVM	26	28,80	19,50	40,00	5,70	0,24	-0,39	0,15
MFEBML	26	6,39	3,85	8,28	1,25	-0,50	-0,43	0,09
MAGTUP	26	31,77	26,55	39,25	3,07	0,71	0,55	0,11
10X5m	26	24,34	19,20	33,08	3,44	1,13	0,83	0,22
MAGKUS	26	12,21	9,20	15,84	1,40	0,32	1,17	0,14

Granična vrijednost KS testa je značajna na razini od 0.05 za $d > 0.27$ kada je (N=26)

Legenda: MFESDM - Skok u dalj s mjesta; MFESVM - Skok u vis s mjesta; MFEBML - Bacanje medicinke iz ležećeg položaja; MAGTUP - Koverta test; 10x5m test - test trčanje 10x5m; MAGKUS - Koraci u stranu

Analizirajući mjeru asimetričnosti kod subuzorka učenice za motorički prostor vidimo da je normalna distribucija podataka. Učenice tendiraju u trima varijablama k pojavi lošijih rezultata, ali se oni kreću u granicama prihvatljivosti, što potvrđuje i KS test. Rezultati mjera spljoštenosti formiraju platikurtičnu krivulju jer podatci pokazuju težnju da se rasprše.

Tablica 4. Deskriptivni statistički pokazatelji motoričkih varijabli za subuzorak učenici

varijable	N	AS	MIN	MAX	SD	Asimetričnost distribucije	Spljoštenost distribucije	KS
MFESDM	33	190,71	140,50	234,50	24,74	-0,06	-0,64	0,10
MFESVM	33	42,64	31,00	60,00	7,68	0,32	-0,71	0,13
MFEBML	33	10,73	7,20	13,47	1,60	-0,31	-0,88	0,12
MAGTUP	33	28,37	21,05	33,21	2,18	-0,87	3,30	0,17
10X5m	33	20,58	15,86	25,81	2,10	0,33	0,77	0,14
MAGKUS	33	10,73	8,75	14,39	1,33	0,75	0,86	0,09

Granična vrijednost KS testa je značajna na razini od 0.05 za $d > 0.24$ kada je (N=30)

Legenda: MFESDM - Skok u dalj s mjesta; MFESVM - Skok u vis s mjesta; MFEBML - Bacanje medicinke iz ležećeg položaja; MAGTUP - Koverta test; 10x5m test - test trčanje 10x5m; MAGKUS - Koraci u stranu

Kod učenika se mjere asimetričnosti nalaze u granicama prihvatljivosti, dok mjere spljoštenosti - zakrivljenosti tendiraju da se rasprše, dok je kod testa za procjenu koordinacije – MAGTUP povećana mjera zakrivljenosti, što ukazuje da se rezultati polariziraju oko aritmetičke sredine. Rezultati KS testa pokazuju normalnu distribuciju podataka.

Za utvrđivanje kvantitativnih razlika sustava varijabli između dvaju subuzorka definiranih na temelju spola primijenjena je diskriminacijska analiza.

Tablica 1. Diskriminacijska funkcija varijabli morfološkog prostora između subuzoraka definiranih na temelju spola

	Svojevredna vrijednost	Kanonička diskriminacija	Wilksova Lambda	χ^2	Stupnjevi slobode	P=
0	4,10	0,90	0,20	87,95	6,00	0,00

Pri obradi podataka na multivarijantnoj razini korištena je diskriminacijska analiza metodom linearne diskriminacijske analize, pri čemu se izolirala jedna diskriminacijska funkcija s iznimno visokim kanoničkim koeficijentom korelacije $K_d = 0,90$. S druge strane, vrijednost Wilk's Lambda, koja potvrđuje jačinu diskriminacijske funkcije, ukazuje na postojanje razlika između dvaju subuzoraka ($W_1 = 0,20$), pri čemu su centriodi skupina na diskriminacijskim funkcijama kod učenika s pozitivnim predznakom, a kod učenica s negativnim predznakom.

Tablica 2. *Struktura diskriminacijske funkcije*

Varijable	FAKTOR 1
VISINA	0,569
TEŽINA	0,212
BMI	-0,030
AKNN	-0,501
AKNL	-0,276
AKNT	-0,275
Centroidi	
M	1,766
Ž	-2,241

Legenda: visina, težina, BMI - Body mass index, AKNN - kožni nabor nadlaktice, AKNL - kožni nabor leđa, AKNT - kožni nabor trbuha; M - muškarci, Ž - žene

Analizirajući strukturu diskriminacijske funkcije može se uočiti da diskriminaciji između dvaju subuzoraka najviše doprinosi varijabla visina, a njezina korelacija s diskriminacijskom funkcijom je 0,569 i AKNN, a korelacija s diskriminacijskom funkcijom je -0,501, dok se manja razina utjecaja na ukupnu diskriminaciju može uočiti kod varijabli AKNL i AKNT. Projekcija centroida pokazuje dominaciju visine kod dječaka, a kožnog nabora kod djevojčica. U dječaka se najintenzivniji rast odigrava od 13 do 15,5 godina, tako da kroz to vrijeme dječaci narastu za približno 20 cm. Kod djevojčica intenzivniji rast počinje dvije godine ranije, tj. od 11. godine. U godini najintenzivnijeg rasta djevojčice postižu najviše oko 8 cm. (Medved i sur., 1987.). Rezultati ispitivanja (Prebeg, 1977.) pokazuju da prosječni rast u djevojaka definitivno završava sa 17, a u mladića s 19 godina, iako je povećanje visine nakon 15. godine u djevojaka i nakon 17. godine u mladića samo minimalno. Najintenzivniji porast tjelesne mase u djevojčica javlja se u prosjeku između 11. i 13. godine. Prosječna tjelesna masa dječaka stalno se povećava do 19. godine, s tim da se najveći prosječni porast tjelesne mase opaža između 12. i 14. godine (Medved i sur., 1987.). Što se

tiče mišića, u muškaraca 40% tjelesne težine otpada na mišiće, a u žena samo 33% (prema nekim autorima 23%), (Medved i sur., 1987.). Oko 8. godine djevojčice počinju dobivati masnoću na rukama, nogama i trupu, a taj se trend ubrzava u dobi između 11. i 16. godine. Masnoća u rukama i nogama adolescentnih dječaka se smanjuje. Dječaci puno više dobivaju na mišićnoj snazi nego djevojčice.

Tablica 3. Diskriminacijska funkcija varijabli motoričkog prostora između subuzoraka definiranih na temelju spola

	Svojstvena vrijednost	Kanonička diskriminacija	Wilksova Lambda	χ^2	Stupnjevi slobode	P=
0	2,43	0,84	0,29	66,51	6,00	0,00

Pri obradi podataka diskriminacijske analize metodom linearne diskriminacijske analize motoričkog prostora, utvrđena je visoka korelacija izolirane diskriminacijske funkcije koja je statistički značajna s visokim koeficijentom ($K_d = 0,84$), kao i visokim koeficijentom za utvrđivanje jačine diskriminacijske funkcije ($Wiks\ Lambda = 0,29$).

Tablica 4. Struktura diskriminacijske funkcije

Varijable	FAKTOR
MFESDM	0,525
MFESVM	0,652
MFEBML	0,963
MAGTUP	-0,423
10 X 5m	-0,440
MAGKUS	-0,352
centroidi	
M	1,36
Z	-1,73

Legenda: MFESDM - Skok udalj s mjesta; MFESVM - Skok uvis s mjesta; MFEBML - Bacanje medicine iz ležećeg položaja; MAGTUP - Kovrta test; 10x5m test - test trčanje 10x5m; MAGKUS - Koraci u stranu

Analizom strukture diskriminacijske funkcije utvrđena je najveća korelacija s diskriminacijskom funkcijom, što pokazuju rezultati testova za procjenu eksplozivne snage ramenog pojasa i nogu MFESDM, MFESVM i MFEBML, a projekcija centroida pokazuje dominaciju ovih varijabli kod učenika. Doba puberteta karakterizirano je ne

samo rastom (morfološkim promjenama), nego i čitavim nizom promjena fiziološke prirode. Istraživanja snage latentnog prostora pokazala su da su mnogobrojne motoričke manifestacije eksplozivnog karaktera određene mehanizmima za regulaciju intenziteta eksitacije. Morfološke karakteristike, biopologija, kao i biomehanički uvjeti doprinose većoj ili manjoj eksplozivnosti vršenja pokreta (Mikić, B. 2000.).

Relacije između motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika na razini ne samo manifestnih mjera, nego i latentnih dimenzija antropološkog statusa čovjeka izučavane su na intenzivan način posljednjih godina. Rezultati su pokazali da su manifestni i latentni indikatori energetske izlaza kod osoba muškaraca pod snažnim pozitivnim utjecajem dimenzije volumena i mase tijela, dok je kod žena ovaj utjecaj znatno manji. Kod oba spola potkožno masno tkivo ima jako izražen negativni utjecaj na indikatore energetske izlaza, posebice na dijelovima tijela na kojima postoji jače izraženo gomilanje masnog tkiva (Malacko i sur., 2004.).

Kada se analiziraju razlike između dječaka i djevojčica u odabranim subzorcima i kada se pogledaju rezultati morfološkog mjerenja, vidljivo je da dječaci imaju puno manje potkožno masno tkivo od djevojčica, što vjerojatno i doprinosi uočenim razlikama.

Ako se vodimo činjenicom da muškarci imaju veću mišićnu masu nego djevojke, automatski će ta mišićna masa imati i veći postotak i različitih mišićnih vlakana, a u ovom slučaju brzog trzaja (FT-vlakna) koja su zadužena za izvođenje pokreta velikom brzinom.

U postizanju razlika između učenika zasigurno doprinosi i genetska komponenta. Tako prevladava mišljenje da se eksplozivna snaga i koordinacija nasljeđuju (.80 - .85), (Malacko, 2004.). Tako veliki postotak daje nam za pravo da zaključimo kako je i genetska pojava doprinijela pojavi razlike.

ZAKLJUČAK

U potpunosti se može reći da su utvrđene razlike u motoričkim sposobnostima i antropometrijskim karakteristikama kod učenika srednje škole prema spolu u korist muškog spola, tj. učenika. Učenici su pokazali bolje rezultate od učenica u prostoru motorike, pogotovu u testovima eksplozivne snage nogu i ramenog pojasa. Također, učenici imaju puno manje potkožnog masnog tkiva od učenica. Razlike koje su dobivene potvrđuju nam činjenicu da se dječaci i djevojčice kada ulaze u fazu spolnog sazrijevanja, tj. ulaze u razdoblje kada su prisutne snažne promjene izazvane rastom i razvojem svih antropoloških obilježja, pogotovu u dobi od 10. do 15. godine, znatno razlikuju. Razlike postoje u antropometrijskim karakteristikama, funkcionalno-motoričkim sposobnostima, jednako kao i u psihološkom i socijalnom pogledu.

LITERATURA

1. Berk, L. (2005). Psihologija cjeloživotnog razvoja. Zagreb: Školska knjiga.
2. Bavčević, T., Vlahović, L., Božinović-Mador, S. (2006). Struktura morfološkog prostora kod učenika i učenica šest i sedam godina starosti). U: Zbornik radova „15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske” (ur. V. Findak), pp: 67 – 72. Rovinj, Hrvatski kineziološki savez.
3. Despot, A. i Viskić-Štalec, N. (1983). Razlike među dvanaestogodišnjim učenicima i učenicama u nekim konativnim, morfološkim i motoričkim osobinama. *Kineziologija*, 15:63 - 67.
4. Fach, H.H. (1998). Trainingsbuch Bauchmuskulatur. Reibek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.
5. Findak, V., i Prskalo, I. (2004). Kineziološki leksikon za učitelje. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
6. Gredelj, M., Metikoš, D., Hošek, A., Momirović, K. (1975). Model hijerarhijske strukture motoričkih sposobnosti. 1. rezultati dobiveni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procjenu latentnih dimenzija. *Kineziologija*, 5 (1-2); 7-81.
7. Kurelić, N., Momirović, K., Stojanović, M., Šturm, J., Radojević, D., Viskić Štalec, N. (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine; Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta u Beogradu.
8. Malacko, J., Rađo, I. (2004). Tehnologija sporta i sportskog treninga. Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
9. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb, G. (1989). Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša. Zagreb: Fakultet za Fizičku kulturu.
10. Mechelen, W. van et. Al (2001). Eurofit Testmanual (Niederländisch). Haarlem: Universitat Amsterdam.
11. Mikić, B. (2000). Psihomotorika. Univerzitet u Tuzli Filozofski fakultet. Tuzla
12. Paish, W. (2000). Guida pratica alla scienza dello sport. Roma: Edizion mediterranee.
13. Prskalo, I., Samac, M., Kvesić, M. (2009). Morfološke i motoričke značajke kao spolni dimorfizam djece od 1. do 3. razreda. U: Zbornik radova „18. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske” (ur. V. Findak), pp: 226 – 232. Rovinj, Hrvatski kineziološki savez.

Izvori s interneta:

Vranesić, D., i Alebić, I. (2006). Pretilost – epidemija modernoga doba. www.plivazdravlje.hr/ od 14.12.2005.

ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SECONDARY SCHOOL CHILDREN AS GENDER DIMORPHISM

ABSTRACT

The aim of this study is to establish differences regarding motor abilities and anthropometric characteristics among school children, according to gender. The research was conducted on the sample of 59 examinees at the age of 16 (\pm 6 months) who were divided, according to gender into two sub-samples: (1) 26 female students (16 years old \pm 6 months) and (2) 33 male students (16 years old \pm 6 months) attending second grade of „Turističko – ugostiteljska škola” in Mostar.

Statistically significant difference was established and confirmed between boys and girls regarding the area of motor abilities and morphology. A discriminant analysis confirmed the differences between sub-samples in favour of male students. As a final result, these differences confirm the fact that these children are on the verge of the phase of sexual maturation/the period of significant changes induced by the development of all anthropological characteristics. However, development and growth are determined by sequence of endogenous and exogenous factors.

Key words: *motor abilities, anthropometrical characteristics, gender dimorphism*