

UNIVERZITET CRNE GORE  
FAKULTET ZA SPORT I FIZIČKO VASPITANJE

Ivan Vasiljević

ANTROPOMETRIJSKI PARAMETRI KAO  
INDIKATORI GOJAZNOSTI KOD  
ADOLESCENATA U CRNOJ GORI  
(Doktorska disertacija)

Mentor:

Prof. dr Duško Bjelica

Nikšić, 2020.

UNIVERSITY OF MONTENEGRO  
FACULTY FOR SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

Ivan Vasiljevic

ANTHROPOMETRIC PARAMETERS AS  
INDICATORS OF OBESITY IN  
ADOLESCENTES IN MONTENEGRO

PhD Dissertation

Mentor:

Full Prof. Dusko Bjelica, PhD

Niksic, 2020.

## PODACI I INFORMACIJE O DOKTORANDU

Ime i prezime: Ivan Vasiljević

Datum i mjesto rođenja: 28.01.1986. godine, Nikšić, Crna Gora

Naziv završenog postdiplomskog studijskog programa: Akademske postdiplomske magistarske studije, Fizička kultura

Godina završetka: 2013.

## PODACI I INFORMACIJE O MENTORU

Titula, ime i prezime: prof. dr Duško Bjelica

Zvanje: redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore

## PODACI I INFORMACIJE O ČLANOVIMA KOMISIJE

Članovi komisije za odbranu doktorske disertacije:

1. Prof. dr Kemal Idrizović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, predsjednik komisije
2. Prof. dr Duško Bjelica, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, mentor
3. Prof. dr Stevo Popović, vanredni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, član
4. Prof. dr Zoran Milošević, redovni profesor Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanje Univerziteta u Novom Sadu, član
5. Prof. dr Miroslav Kezunović, redovni profesor Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje Univerziteta Crne Gore, član

Datum odbrane doktorske disertacije: 14.02.2020. godine

## ZAHVALNICA

*Ova doktorska disertacija predstavlja krunu mog profesionalnog i ličnog razvoja. Zato želim da iskoristim priliku i da najiskrenije zahvalim ljudima koji su bili sa mnom na ovom nimalo lakom putu.*

*Veliku i posebnu zahvalnost izražavam svom mentoru prof. dr Dušku Bjelici na izuzetno velikoj pomoći, razumijevanju i podršci koju mi je pružao tokom izrade doktorske disertacije i svih godina radnog angažmana kao saradniku u nastavi na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću. Svojim ogromnim iskustvom, liderstvom i znanjem koji su prepoznati i u svijetu, mi je nesebično i svakodnevno pomagao u ostvarivanju svog cilju. Bez njegovog zalaganja, posvećenosti, znanja i iskustva, ove doktorske disertacije ne bi ni bilo. Njegova mentorska uloga koja je počela na diplomskom radu, preko magistarske teze i na kraju doktorske disertacije, bila mi je velika satisfakcija i još veća privilegija.*

*Takođe izuzetnu zahvalnost dugujem uvaženim članovima komisije prof. dr Zoranu Miloševiću sa Fakulteta sporta i fizičkog vaspitanja u Novom Sadu i mojim profesorima sa Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića prof. dr Kemalu Idrizoviću, prof. dr Stevu Popoviću i prof. dr Miroslavu Kezunoviću na sugestijama, ukazanom povjerenju i brojnim stručnim savjetima, koji su mi itekako značili tokom izrade i pisanja disertacije. Velika privilegija, još veća obaveza i na kraju najveće zadovoljstvo mi je saradnja sa navedenim profesorima kojima sam u toku svog radnog angažmana bio i još uvijek sam saradnik u nastavi na određenim predmetima i svakodnevno učio od njih i usvajao najkorisnija znanja.*

*Punu i iskrenu zahvalnost dugujem i svojim kolegama koji su u fazi mjerenja ispitanika, krajnje svjesno i profesionalno, sa puno zalaganja obavili postavljene zadatke i time doprinijeli objektivnosti mjernog postupka. Posebnu zahvalnost dugujem svom kolegi i prijatelju dr Jovanu Gardaševiću na podršci i stručnim i nesebičnim savjetima prilikom pisanja disertacije.*

*I na kraju, sve ovo ne bi bilo moguće bez inspiracije i pokretačke snage koju uvijek pronalazim u svojoj porodici i prijateljima. Beskrajna zahvalnost mojim roditeljima, majci koja je u svakom trenutku bila moja najveća podrška i ocu na čijim sam temeljnim i moralnim osobinama gradio sebe, kao i sestri Tijani i sestriću Maksimu koji su moj neizmjerni motiv ka ostvarivanju svakog cilja.*

*Ivan Vasiljević*

## SAŽETAK

Sve veća gojaznost kod adolescenata postaje globalni zdravstveni problem kako u razvijenim, tako i zemljama u razvoju, a povećan indeks tjelesne mase kod adolescenata često je povezan sa povećanim rizikom od pojave kardiovaskularnih oboljenja u kasnijem životu. Na osnovu navedenog, osnovni cilj ove disertacije je utvrditi nivo uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori. Kao primarni indikator korišćen je indeks tjelesne mase, a odnos obima struka i tjelesne visine i procentualne vrijednosti masti korišćeni su kao pomoćni indikatori. Populaciju u ovoj studiji su činili adolescenti 15-18 godina sa prebivalištem na teritoriji Crne Gore. Ukupan uzorak ispitanika je 1449 adolescenata iz srednjih škola u Crnoj Gori, od čega 678 muških i 771 ženskih adolescenata. Mjerenjem su obuhvaćene sve tri regije u Crnoj Gori, Planinsko-dolinska (Žabljak, Pljevlja i Bijelo Polje), Srednja (Podgorica, Danilovgrad i Nikšić) i Južna regija (Herceg Novi, Budva i Bar). Statistički značajne razlike za određene procenat i frekvencije utvrđene su Pirsonovim hi kvadrat testom. Prekomjerna tjelesna masa kod adolescenata u Crnoj Gori je sve više prisutna kod muških adolescenata i identifikuje se sa ostalim državama u Evropi, međutim raduje činjenica da je gojaznost i kod muških i ženskih adolescenata u Crnoj Gori još uvijek prisutna u malom procentu kada je u pitanju analiza indeksa tjelesne mase.

**Ključne riječi:** Antropometrija, Uhranjenost, Indikatori, Adolescenti



## **ABSTRACT**

Increasing obesity in adolescents is becoming a global health problem in both developed and developing countries, and increased body mass index in adolescents is often associated with an increased risk of cardiovascular disease in later life. Based on the aforementioned, the main aim of this dissertation is to determine the level of nutrition with different anthropometric indicators in male and female adolescents in Montenegro. Body mass index was used as the primary indicator, and the ratio of waist to body height and percentage of fat were used as ancillary indicators. The total number of respondents is 1449 adolescents from secondary schools in Montenegro, of which 678 are male and 771 are female adolescents. The measurement includes all three regions in Montenegro, Mountain-valley (Zabljak, Pljevlja and Bijelo Polje), Central (Podgorica, Danilovgrad and Niksic) and the Southern region (Herceg Novi, Budva and Bar). Statistically significant differences for certain percentages and frequencies were determined by Pearson's chi-square test. Overweight in adolescents in Montenegro is increasingly present in male adolescents and is identified with another country in Europe, but is pleased that obesity in both male and female adolescents in Montenegro is still present in a small percentage when in terms of body mass index analysis.

**Keywords:** Anthropometry, Nutritional status, Indicators, Adolescents

## SADRŽAJ

<b>1. UVODNA RAZMATRANJA .....</b>	<b>1</b>
1.1 Antropometrijske karakteristike .....	5
1.2 Antropometrijsko mjerenje u praktične svrhe .....	6
1.3 Instrumenti za antropometrijska mjerenja .....	8
<b>2. TEORIJSKI OKVIR RADA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Pregled dosadašnjih istraživanja .....	12
<b>3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>17</b>
3.1 Problem istraživanja .....	17
3.2 Predmet istraživanja .....	17
3.3 Ciljevi istraživanja .....	17
<b>4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>19</b>
<b>5. METOD RADA.....</b>	<b>20</b>
5.1 Tok i postupci istraživanja .....	20
5.2 Uzorak ispitanika .....	20
5.3 Uzorak mjernih instrumenata .....	21
5.4 Opis mjernih instrumenata .....	22
5.5 Statistička obrada podataka .....	25
<b>6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA.....</b>	<b>26</b>



6.1	Analiza osnovnih deskriptivnih parametara .....	26
6.2	Bazična statistika za ukupan uzorak adolescenata muškog i ženskog pola .....	34
6.2.1	Bazična statistika za ukupan uzorak ispitanika muškog pola iz sve tri regije	36
6.2.2	Bazična statistika za ukupan uzorak ispitanika ženskog pola iz sve tri regije	39
6.3	Analiza indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama .....	41
6.3.1	Procentualna zastupljenost indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama adolescenata muškog pola .....	41
6.3.2	Procentualna zastupljenost indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama adolescenata ženskog pola .....	41
6.4	Analiza indeksa tjelesne mase frekvencijama prema uzrastu .....	42
6.4.1	Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu kod adolescenata muškog pola .....	42
6.4.2	Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu kod adolescenata ženskog pola .....	44
6.5	Analiza indeksa tjelesne mase frekvencijama prema regijama .....	45
6.5.1	Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata muškog pola .....	45
6.5.2	Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata ženskog pola .....	46
6.6	Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema polu .....	47
6.7	Analiza nivoa uhranjenosti prema normativnim vrijednostima procenta masti.	48
6.7.1	Normativne vrijednosti procenta masti kod adolescenata muškog pola u Cmoj Gori ....	48
6.7.1.1	Odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti kod adolescenata muškog pola .....	49

6.7.2	Normativne vrijednosti procenta masti kod adolescenata ženskog pola .....	51
6.7.2.1	Odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti kod adolescenata ženskog pola .....	52
6.8	Analiza nivoa uhranjenosti prema indikatoru odnosa obima struka i tjelesne visine ...	54
<b>7.</b>	<b>DISKUSIJA .....</b>	<b>58</b>
<b>8.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>62</b>
	<b>LITERATURA .....</b>	<b>68</b>

## 1. UVODNA RAZMATRANJA

Antropometrijske karakteristike variraju u vremenu i zavise ne samo od endogenih faktora, nego i od etničkih, socio-ekonomskih i egzogenih faktora (Zsidegh i saradnici, 2007; Jones, Okely, Gregory i Cliff, 2009). Tjelesna visina i tjelesna masa variraju u različitim geografskim regijama u svijetu (Launer i Harris, 1996; Janssen i saradnici, 2005), ali i u različitim demografskim uslovima iste regije (Aberle, Blekić, Ivaniš i Pavlović, 2009). Posljednjih decenija mnoge studije potvrđuju sve veću pojavu prekomjerne tjelesne mase, pa i gojaznosti kod djece širom svijeta (Reilly i Dorosty, 1999; Ogden, Flegal, Carrol i Johnson, 2002; Janssen i saradnici, 2005; Ogden i saradnici, 2006; Reilly, 2007). S obzirom da antropometrijske karakteristike mogu biti pokazatelj stanja zdravlja i kvaliteta ishrane i uhranjenosti populacije (WHO, 1995; de Onis i Blossner, 2003), područje istraživanja antropometrijskih karakteristika postaje sve rasprostranjenije među brojnim istraživačima. Temeljna polazišta u programiranju procesa vježbanja u kineziologiji su antropološka obilježja, među kojima i morfološka (Findak, 1997). U toku milenijumskog razvoja čovjeka, mnogi egzogeni i endogeni faktori su karakterisali određene promjene koje su uslovljavale adaptaciju (Bjelica, 2007).

Gojaznost danas predstavlja čest hronični zdravstveni problem koji snižava kvalitet života i značajno utiče na morbiditet i ukupni mortalitet (Pavlica, Božić-Krstić, Rakić i Sakač, 2012). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 1995) sve veća gojaznost kod djece i adolescenata postaje globalni zdravstveni problem kako u razvijenim, tako i zemljama u razvoju. Prema podacima iz 2010. godine, procenjuje se da 43 miliona djece širom svijeta (35 miliona u zemljama u razvoju) imaju prekomjernu

tjelesnu masu i gojaznost (De Onis, Blössner i Borghi, 2010). Globalna prevalenca prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti kod djece se povećala sa 4,2% u 1990. godini na 6,7 % u 2010. godini i očekuje se da će dostići 9,1 % do 2020. godine (De Onis i saradnici, 2010). Djetinjstvo je ozbiljan faktor rizika za razvoj gojaznosti u odraslom dobu i utiče na opšte stanje zdravlje pojedinca povećanjem rizika od razvijanja dijabetesa, hipertenzije, koronarnih krvnih bolesti i metaboličkog sindroma (Aronne i Segal). Gojaznost je povezana ne samo sa značajnim zdravstvenim problemima kod populacije djece i adolescenata, već je i važan faktor rizika morbiditeta i mortaliteta u odrasloj dobi (Caprio i Weiss, 2005). Neophodno je pratiti parametre tijela djece i adolescenata u cilju sprječavanja akumulacije viška tjelesne masti. Povećan indeks tjelesne mase kod adolescenata često je povezan sa povećanim rizikom od pojave kardiovaskularnih oboljenja u kasnijem životu (Baker i saradnici, 2007; Bjorge i saradnici, 2008; Owen i saradnici, 2009).

U toku milenijumskog razvoja ljudske vrste, mnogi endogeni i egzogeni faktori su izazivali određene promjene u najopštijem smislu, te promjene su opet uslovljavale adaptaciju, koja je omogućavala preživljavanje u novim uslovima (Bjelica, 2006). Ove adaptacije su uslovljavale promjenu fenotipa, koji je opet, kroz niz generacija, bio upisivan u genotip. Tako su se razvijale razne vrste živih bića i različite individue unutar jedne vrste (Bjelica, 2006). Otkako se čovjek razvio do tog nivoa, da je iza sebe mogao da ostavlja (pismene) poruke, saznalo se da se već odavno ljudi međusobno razlikuju, kako po ponašanju, tako i po obliku (Bjelica i Fratrić 2011). Aktuelni razvoj fizičke kulture kao nauke, zahtijeva međusobno povezano integralno djelovanje i prezentovanje savremenih naučnih saznanja (Bjelica i Krivokapić, 2010). Školska disciplina, rješavanje

određenih motoričkih zadataka u kući i školi, sjedenje i slušanje na časovima i smanjena slobodna aktivnost mogu bitno uticati na formiranje djece u antropološkom smislu (Bjelica i Krivokapić, 2011).

Tjelesne masti mogu da se mjere sa različitim indikatorima koji se koriste da opišu nekoliko tipova gojaznosti. Međutim, nose različita ograničenja osjetljivosti i pouzdanost dobijenih podataka, pa se mora voditi računa pri odabiru odgovarajućih parametara koji će se koristiti za određenu populaciju. Najčešće korišćen alat je indeks tjelesne mase (BMI), koji koristi i Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2000), kao standard za snimanje gojaznosti, statistiku i izgradnju krive rasta za školski uzrast djece i adolescenata (De Onis i saradnici, 2007). Uprkos mnogim prednostima ovog indeksa, isti ima i određena ograničenja. Indeks tjelesne mase ne uzima u obzir niz faktora kao što su veličina mišićnog tkiva, gustine kostiju, procentualne vrijednosti masti, koštanog tkiva i tjelesne tečnosti.

Prema istraživanjima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2000), nivo tjelesne aktivnosti u adolescentskoj dobi sve više opada, dok prekomjerna tjelesna masa i gojaznost rastu te predstavljaju jedan od najvećih globalnih problema u svijetu. Nedovoljan nivo tjelesne aktivnosti i prekomjerna tjelesna masa godišnje oduzmu 2,5 miliona života (Popkin i Doak, 1998).

Visoko specifičan i osjetljiv antropometrijski indikator centralne gojaznosti kod djece i adolescenata je obim struka (WC). S druge strane, odnos struka i kuka (VHR) nije tačan pokazatelj abdominalne gojaznosti u mladosti, jer je u slaboj korelacije sa centralnom adipoznosti (Taylor, Jones, Williams i Goulding, 2000). Mjerenja debljine kožnih nabora (SFT) se može koristiti kao specifičan indeks za gojaznost zbog svoje

visoke osjetljivosti, pa se preporučuje da se koristi kao indikator gojaznosti kod djece i adolescenata (Hughes, Li, Chinn i Rona, 1997). Korišćenjem odnosa kožnih nabora leđa i tricepsa (STR) se takođe može efikasno procijeniti gojaznost (Moreno i saradnici, 2007).

Istraživanja koja su rađena prije 1989. godine pokazuju da je, u zemljama u razvoju, gojaznost povezana sa višim socioekonomskim statusom i da predstavlja bolest bogatijih slojeva, dok je u razvijenim zemljama trend obrnut (Monteiro, Moura, Conde i Popkin, 2004). Novija istraživanja u zemljama u razvoju pokazuju drugačiju povezanost socioekonomskog statusa i gojaznosti. Značajne socioekonomske promjene kroz koje prolaze zemlje u razvoju doprinose promjenama u načinu i stilu života. To je uslovalo manju zastupljenost gojaznosti kod osoba koje pripadaju višim društvenim slojevima, što je karakteristika razvijenih zemalja (Mendez i saradnici, 2004). Značajne socioekonomske promjene kroz koje prolaze zemlje u razvoju doprinose promjenama u načinu i stilu života. Prevalenca gojaznosti može se značajno razlikovati između regiona iste države (Peytremann-Bridevaux, Faeh i Santos-Eggimann 2007).

Antropometrijske promjene u populaciji adolescenata mogu biti od ključnog značaja u sprječavanju budućih javnih zdravstvenih problema kao što je gojaznost. Redovne antropometrijske procjene stanovništva mogu da obezbijede ključne informacije i pomognu da se rasvijetle važne uloge obrazovanja i fizičke aktivnosti u mladosti u prevenciji negativnih zdravstveni ishoda koji se odnose na gojaznost (Klimek-Piotrowska i saradnici, 2015). Najvažniji zadatak roditelja, kada su u pitanju djeca u razvoju, je da prije svega, treba da budu nosioci navika vezanih za ishranu i njihovih promjena u djetinjstvu (Gardašević, Vasiljević, Bjelica i Popović, 2015)

## 1.1 Antropometrijske karakteristike

Antropometrija je oblast koja se bavi mjerenjem dimenzija ljudskog tijela, kao i obradom i analizom dobijenih mjera, a takođe kvantitativno određuje morfološke osobine i sagledava objektivnu sliku stanja rasta mjerene osobe (Bjelica i Fratrić, 2011). Pod morfološkim karakteristikama antropološkog statusa čovjeka najčešće se podrazumijeva ontogenetski razvoj i proces rasta čovjeka (Bjelica i Petković 2009).

Određivanje tjelesne strukture humanih subjekata česta je metoda, ne samo u različitim medicinskim disciplinama, već i u sportskim naukama, antropologiji i pedagogiji. Najviše pažnje usmjerava se na određivanje sadržaja masne komponente (Ostojić, 2005).

Antropometriju definiše skup karakteristika kao što su konstitucija, tjelesni sastav, građa ili sklop kao organizovana i relativno konstantna cjelokupnost osobina u međusobnom odnosu. Taj skup obično se formira od endogenih činilaca (unutrašnji) i u manjoj meri od egzogenih (spoljašnji, sredina). Na osnovu brojnih istraživanja formiran je model latentne strukture antropometrijskih dimenzija koji čine sljedeći faktori:

- faktor longitudinalne dimenzionalnosti skeleta, odgovoran za rast kostiju u dužinu (tjelesna visina, sjedeća visina trupa, dužina noge, dužina stopala...);
- faktor transverzalne dimenzionalnosti skeleta, odgovoran za rast kostiju u širinu (širina ramena, širina kukova, dijametar kolena, dijametar lakta,...);
- faktor cirkularne dimenzionalnosti tijela - volumen i masa tijela, odgovoran za ukupnu masu i obime tijela (tjelesna masa, obim vrata, obim grudnog koša, obim podlaktice...);

- faktor potkožnog masnog tkiva, odgovoran za ukupnu količinu masti u organizmu.

Česta je praksa da se objašnjavanje strukture organizma čovjeka posmatra kroz kompleksnost cijelog organizma od atoma i molekula do anatomskih struktura, opisanih kroz hijerarhijsku strukturu ćelija, tkiva, organa, sistema i čitavog organizma. Svako procjenjivanje ukupnih tjelesnih masti (metodom kožnih nabora) daje jedinstvenu vrijednost koja predstavlja ukupnu količinu lipida (masti) u organizmu bez obzira na funkciju (Ostojić, 2005). Antropometrija je nauka i vještina koja je aktuelna i dinamična, a korišćenje multi-komponentnog modela tjelesne kompozicije (masti) obavezan vid analize tjelesne strukture populacije adolescenata. Neophodno je pratiti savremene trendove i aktuelne tokove, shvatiti ograničenja terenskih metoda i validnost izabranih tehnika, koristiti one protokole kod adolescenata koji su testirani i validni upravo na navedenoj populaciji.

## **1.2 Antropometrijsko mjerenje u praktične svrhe**

Američka asocijacija za zdravlje, fizičko vaspitanje, rekreaciju i ples AAHPERD – American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1989) navodi tzv. komponente fizičkog fitnesa, između ostalih i tjelesni sastav (body composition). Tjelesni sastav predstavlja procenat masnog, mišićnog i koštanog tkiva u ukupnoj tjelesnoj masi. Poznavajući tjelesnu masu ispitanika, ove veličine se mogu izraziti i u kilogramima. Od najvećeg značaja u praksi su procenat masnog i mišićnog tkiva. Antropometrijsko mjerenje u praktične svrhe ogleda se kroz sticanje objektivne



predstave o stanju tjelesnog razvitka ispitivane osobe, čemu naročito doprinosi međusobno poređenje pojedinih izmjerenih antropometrijskih mjera (Bjelica i Fratrić, 2011). Sigurno najzanimljivija komponenta tjelesnog sastava za mnoge je procjena ukupne količine masnog tkiva ispitanika. Ovo je vjerovatno i najčešće mjerena komponenta tjelesnog sastava. Antropometrija pomaže u procjeni razvojnog statusa adolescenata i to u direktnoj primjeni. Razvojni status djece je pokazatelj njihovog zdravstvenog statusa. Pri procjeni rasta djeteta ili pojedinih subpopulacijskih grupa, idealno je koristiti lokalno specifične vrijednosti antropometrijskih svojstava kao dobre pokazatelje rasta i razvoja. Određene specifične ili referentne vrijednosti navedenog uzorka prikazuju se percentilnom raspodjelom određenih antropometrijskih svojstava.

Sagledavanje napretka, stagnacije i nazadovanja određenih antropometrijskih mjera poređenjem podataka uzastopnih mjerenja sprovedenih u odgovarajućim vremenskim razmacima, moguće je realno pratiti: tok fizičkog razvoja djeteta ili adolescenta, uticaj pojedinih oblika fizičkog vježbanja na morfološke karakteristike jedinke, sagledati morfološke promjene uslovljene nastajanjem ili liječenjem povreda oštećenja i oboljenja pojedinih segmenata tijela (Bjelica i Fratrić, 2011). Neophodan preduslov normalnog rasta i razvoja je zdravlje djeteta, jer hronična oboljenja često nepovratno mogu dovesti do značajnog poremećaja rasta. Rast nije linearan proces, već tokom dječijeg uzrasta ima faze ubrzanja (akceleracije) i usporavanja (deceleracije). U toku intrauterinog perioda života poslije veoma brzog rasta u prvim mjesecima, deceleracija počinje od sredine gestacije.

Za pravovremeno usmjeravanje sportiste prema određenim sportskim disciplinama presudnu ulogu imaju ne samo pojedini antropometrijski parametri, već i

njihovi međusobni odnosi (Bjelica i Fratrić, 2011). Selekcija u sportu podrazumijeva identifikaciju, odnosno odabir talentovane djece i karakterizaciju, odnosno usmjerevanje u određene sportske discipline.

Promjena jednog antropometrijskog parametra pri rastu i razvoju, uslovljava promjenu drugih parametara. Kliničkom procjenom dobijenih vrijednosti mogu se pravovremeno dijagnostifikovati fiziološke varijacije od patoloških devijacija.

### **1.3 Instrumenti za antropometrijska mjerenja**

Antropometrijska mjerenja predstavljaju skup relativno jednostavnih procedura za procjenu pojedinih komponenti tjelesne strukture, gdje se mjerenjem dimenzija ljudskog tijela dobijaju podaci o tjelesnoj gustini, veličini masne i nemasne mase tijela. Utvrđeno je da čitav niz antropometrijskih parametara korelira sa metaboličkim i drugim faktorima rizika za razvoj, prije svega, masovih nezaraznih bolesti (Srđić, Stokić, Tomić-Naglić i Karaba-Jakovljević, 2011). U okviru fiziologije sporta i sportske medicine, morfološka antropometrija omogućava objektivno praćenje opšteg tjelesnog razvoja, kontrolu stanja uhranjenosti i evaluaciju funkcionalnih sposobnosti sportista uključenih u aerobne i anaerobne sportove (Karaba-Jakovljević i saradnici, 2015).

Pri svakom mjerenju, moraju se obilježiti antropometrijske tačke na tijelu i mjeriti samo one dimenzije koje su u relaciji sa određenom sportskom aktivnošću. U skladu sa Internacionalnim biološkim programom (IBP), sva mjerenja na parnim segmentima tijela (ruke, noge) treba izvoditi na lijevoj strani. Korektnost rezultata obezbjeđuju mjerni instrumenti koji odgovaraju standardima, a kalibrisani su u metričkom sistemu. Misli se

na: antropometar po Martinu, vagu, kaliper i metalnu mjernu traku (Bjelica i Fratrić, 2011).

Antropometar po Martinu se koristi za mjerenje longitudinalnih i transferzalnih dimenzija tijela. Ukupne dužine od 2 metra rastavlja se na četiri jednaka dijela, sa tim da se gornji dio često koristi kao klizni šestar. Raspon mjera je 200 cm, a tačnost mjerenja je 0.1 cm. Očitavanje rezultata vrši se na četvrtastom otvoru na središnjoj crti otvora koji poklapa dobijenu mjernu jedinicu (Bjelica i Fratrić, 2011).

Kaliperom se vrši mjerenje debljine kožnih nabora. Najpogodniji tip kalipera je "John Bull" sa mjernim rasponom od 0 do 40mm (kazaljka opisuje dva puna kruga oko skale baždarene od 0 do 20mm). Prije mjerenja, neophodno je izvršiti baždarenje instrumenta. Pritisak kojim hvataljke instrumenta sabijaju kožu i potkožno tkivo je standardan (iznosi 10 gr/mm<sup>2</sup>). Tačnost očitavanja je 0.2 mm. Rezultat mjerenja se očitava 2 sekunde nakon što je hvataljkom zahvaćen kožni nabor (u ovom intervalu se savladava elasticitet tkiva, pa su očitane vrijednosti bliže realnim). Duže zadržavanje hvataljki može da uslovi njihovo pomicanje i klizanje čime bi se umanjila tačnost rezultata. S obzirom na veliku varijabilnost rezultata mjerenja debljine jednog kožnog nabora kod iste osobe, neophodno je da se mjerenje uzastopno ponovi barem tri puta. Kao konačan rezultat mjerenja uzima se srednja izmjerena vrijednost (Bjelica i Fratrić, 2011).

Metalna mjerna traka (santimetarska traka) služi za mjerenje obima tijela. Santimetarskom trakom mjeri se sa tačnošću od 0.5 cm, a metalnom mjernom trakom sa tačnošću od 0.1 cm. Dužina mjerne trake iznosi 150 cm (Bjelica i Fratrić, 2011).

Prije svakog mjerenja obavezno je obilježiti tačke i nivoe, a sve u cilju preciznijeg mjerenja antropometrijskih veličina. Antropometrijske tačke su sljedeće: akromion (a),

akropodion (ap), alare (al), basis (B), cervicale (c), daktylion (da), deltoide (d), endokanthion (en), euryon (eu), frontotemporale (ft), glabella (g), gnathion (gn), gonion (go), hypochondricale (hy), iliocristale (ic), incizurale (in), iliospinale (is), inion (i), lumbale (lu), malleolare (m), mesosternale (ms), metacarpale radiale (mr), metacarpale ulnare (mu), metatarsale fibulare (mtf), tibiale (ti), nasion (n), opisthocranion (op), orbitale (or), phalangion (ph), porion (po), postaurale (pa), preaurale (pra), pternion (pte), radiale (r), stomion (sto), stylium (sty), subaurale (sba), subnasale (sn), superaurale (sa), suprasternale (sst), symphysis (sy), tibiale (ty), tragion (t), trichion (tr), trochanterion (tro), vertex (V), zygion (zg).

## 2. TEORIJSKI OKVIR RADA

Gledano sa stanovišta evolucije, fizička sposobnost je tokom proteklih vjekova bila uslov preživljavanja i opstanka pojedinca, porodice i društva u cjelini. U Hipokratovoj knjizi „Regimen“ se navodi „ Sama hrana neće održati čovjeka u dobrom zdravlju, on mora da se bavi fizičkim vježbama, jer hrana i vježbe, iako posjeduju suprotne kvalitete, djeluju homogeno na održavanje dobrog zdravlja“. Posljedice gojaznosti po zdravlje djece i adolescenata poznate su, ne samo zdravstvenim radnicima, već i velikom broju laika. I pored toga, problem gojaznosti, sa njenim komorbiditetom (kardiovaskularne, metaboličke, endokrinološke, digestivne, pulmološke, ortopedske bolesti, psihološki problemi i malignomi), narastao je do te mjere, da se danas govori o epidemiji gojaznosti u svijetu. Gojaznost i prekomjerna tjelesna masa, posljedice su produženog (dugotrajnog) pozitivnog energetskog balansa, odnosno kalorijskog suficita, kod koga unos energije u organizam premašuje njen utrošak. U praktične svrhe koristi se više podjela. Pasivni način života sve više je prisutan i kod najmlađih, što se dovodi u vezu sa ranom pojavom gojaznosti i drugih rizičnih faktora za nastanak bolesti srca i krvnih sudova i dijabetesa. Gojaznost, kao hronični zdravstveni problem, sa kojim se suočavaju i razvijene i zemlje u razvoju, ne može se riješiti akutnim mjerama. Uspješna prevencija može se postići samo planskom i sistematskom edukacijom stanovništva, posebno edukacijom djece i adolescenata. Korekcija gojaznosti postiže se tek upornim i dugotrajnim radom tima profesionalaca, uz motivisanu saradnju djeteta ili adolescenta kojim se bave. Takođe, od primarnog značaja su i roditelji koji svojim normativima moraju ponuditi svojoj djeci modalitet ličnosti. Fizičku aktivnost je, prije više od 1500

godina, čuveni rimski ljekar Galen propisivao u cilju očuvanja zdravlja. Uhranjenost djece i adolescenata je jedan od važnih pokazatelja zdravlja mladih, njihovih psihofizičkih mogućnosti i potencijala za normalan i zdrav rast i razvoj. Svako veće odstupanje od optimalne tjelesne mase pokazatelj je postojećih ili budućih simptoma i znakova poremećaja zdravlja ili već razvijene bolesti.

## **2.1 Pregled dosadašnjih istraživanja**

Tjelesne masti se mogu mjeriti različitim indikatorima koji se koriste da opišu nekoliko tipova gojaznosti. Međutim, oni nose različita ograničenja osjetljivosti i pouzdanosti dobijenih podataka, pa se mora voditi računa pri odabiru odgovarajućih parametara koji će se koristiti za određenu populaciju. Najčešće korišćen alat je indeks tjelesne mase (BMI), koji koristi i Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2000) kao standard za snimanje gojaznosti, statistiku i izgradnju krive rasta za školski uzrast djece i adolescenata (De Onis i saradnici, 2007). Uprkos mnogim prednostima ovog indeksa, isti ima i određena ograničenja. Indeks tjelesne mase ne uzima u obzir niz faktora kao što su veličina mišićnog tkiva, gustina kostiju, različite proporcije masnoće, hrskavice, koštanog tkiva i tjelesne tečnosti. Cilj istraživanja (Schaefer i saradnici, 1998) je bio da obezbijede referentne podatke za indeks gojaznosti djece mlađeg školskog uzrasta i adolescenata srednje Evrope i da procijene validnost indeksa tjelesne mase (BMI) kao indikatora gojaznosti, kao i da analizira uzroke nagomilavanja masnih naslaga tokom djetinjstva. Studija presjeka je obuhvatila ukupan uzorak od 2554 ispitanika, uzrasta od 6 do 19 godina iz Hajdelberga u Njemačkoj. Percentilne vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) i kožnih nabora su bili indikatori za izračunavanje ukupnog procenta tjelesnih masti.

Percentilne vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) kod njemačke djece su veće od ispitanika istog uzrasta u Francuskoj, a niže u odnosu na djecu u Sjevernoj Americi i Italiji. Približne vrijednosti percentilnih vrijednosti indeksa tjelesne mase su bile sa ispitanicima iz Švedske i Velike Britanije. Kao što je i dokazano, indeks tjelesne mase raste sa godinama, dok ukupan procenat tjelesnih masti je bio znatno niži u pubertetu u odnosu na predpubertet i postpubertet dječaka. Glavne razlike između posmatranih vrijednosti indeksa tjelesna mase dobijenih u različitim zemljama ističu još i potrebu za referentnim podacima svake populacije. Indeks tjelesne mase (BMI) je limitiran indikator u predviđanju relativne masne mase kod djece. Razvojni model akumulacije i raspodjele masti tokom adolescencije je veoma dinamičan i u zavisnosti je i od polnih karakteristika.

Studiju na reprezentativnom uzorku španskih adolescenata sproveli su Moreno i saradnici (2007). Ukupan uzorak je bio 2160 adolescenata (1109 muškog pola i 1051 ženskog pola), uzrasta od 13 do 18 godina. Mjereni su tjelesna masa, tjelesna visina, indeks tjelesne mase, debljine kožnih nabora (bicepsa, tricepsa, leđa, trbuha, butine i potkoljenice), kao i obim struka i obim kuka. Rezultatima istraživanja kod većine starosnih grupa, odnos kožnih nabora leđa i tricepsa, trupa i ukupnog procenta kožnih nabora i obima struka, vrijednosti su bile značajno veće kod muškaraca nego kod žena, dok je odnos obima kuka bio veći kod žena, osim kod uzrasta 15,5 godina. Kod muškaraca, godine starosti su imale značajan efekat na svim distribucijama indeksa tjelesne masti, međutim kod žena efekat je bio značajan samo za kožni nabor tricepsa, obim struka i obim kuka i odnos obima struka i kuka. Ovi podaci za referentne vrijednosti obima struka i drugih indikatora za procenat ukupne tjelesne masti, zajedno sa podacima iz drugih zemalja, će pomoći da se uspostavi međunarodni kriterijum abdominalne

gojaznosti kod adolescenata. Dobijeni rezultati percentilnih vrijednosti će pomoći u procjeni prediktora kod reprezentativnog uzorka adolescenata sa visokim ili niskim procentom gojaznosti. Pretjerana gojaznost kod djece i adolescenata je faktor rizika za kardiovaskularna oboljenja i metaboličke poremećaje (Senbanjo i saradnici, 2013). Isti autori, u navedenoj studiji, su imali za cilj da uporede procenat tjelesne masti kod djece i adolescenata iz Abeokuta u Nigeriji sa međunarodnim referentnim standardima. Studija se sastojala od 570 ispitanika uzrasta od 5 do 19 godina, koji su odabrani iz sedam škola korišćenjem slučajnog uzorka. Mjereni su tjelesna masa, tjelesna visina, kožni nabori tricepsa i leđa, obim struka i obim kuka. Prikazani su rezultati indeksa tjelesne mase (BMI), odnos kožnih nabora tricepsa i leđa (STR), odnos obima struka i kuka (VHR), kao i odnos obima struka i tjelesne visine (VHtR). Žene su imale veću srednju vrijednost indeksa tjelesne mase (BMI), kožnog nabora tricepsa (TSF), kožnog nabora leđa (SSF), obim struka, obim kuka, odnos obima struka i kuka (VHR), odnos obima struka i tjelesne visine (VHtR), dok je kod muškaraca značajno veći odnos kožnih nabora tricepsa i leđa (STR). Srednje vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI), kožnog nabora tricepsa (TSF) i kožnog nabora leđa (SSF) bile su niže za ispitanike u Nigeriji u odnosu na afroameričke ispitanike u svim uzrastima, kod oba pola. Odnos kožnih nabora tricepsa i leđa je veći kod Nigerijaca nego kod Afroameričkih ispitanika do 12 godina. Poslije tog uzrasta vrijednosti su slične. Afroamerikanci imaju veće vrijednosti rasprostranjenosti centralne gojaznosti, koristeći obim kuka i odnos obima struka i tjelesne visine. Slično drugim studijama iz Podsaharske Afrike, vrijednosti indeksa tjelesne mase pokazuju neuhranjenost, koja bi se mogla objasniti nedovoljnim unosom hrane, visokom stopom infekcije i visokim obimom i intenzitetom fizičke aktivnosti. Stoga, postoji potreba za



utvrđivanjem koji je od ovih indeksa najbolji u korelaciji sa faktorima rizika za kardiovaskularne i metaboličke poremećaje. U Poljskoj, u gradu Krakovu (Klimek-Piotrowska i saradnici, 2015), realizovano je istaživanje sa ciljem da se utvrdi stepen gojaznosti i gojaznost kod poljskih adolescenata i uporede rezultate sa ranijim istraživanjima u ovoj populaciji, kao i onim sprovedenim u drugim populacijama. Studija se sastojala od 456 dječaka i 514 djevojčica uzrasta 14-18 godina koji žive u Krakovu, izabranih slučajnim uzorkom srednjih škola. Mjereni su tjelesna masa, tjelesna visina, obim struka, obim kuka, kao i kožni nabori tricepsa, bicepsa, leđa i trbuha. Autori su izračunali indeks tjelesne mase (BMI), odnos struka i kuka (VHR), odnos obima struka i tjelesne visine (VHtR), odnos kožnih nabora leđa/triceps (STR), kao i procenat masti. Tjelesna masa, tjelesna visina, obim struka, obim kuka (do 16 godina), odnos visine i struka (do 15 godina) i odnos struka i kuka bili su znatno veći kod muškaraca nego žena. Tjelesna masa, tjelesna visina i obim kuka rastu sa godinama, a odnos struka i tjelesne visine je ostao isti. Rasprostranjenost prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti su 10,2% (dječaci 10,3%; djevojčice 10,1%) i 4,2% (dječaci 5,3% ; djevojčice 3,3% ). ROC analiza pokazala je da je odnos obima struka i tjelesne visine bio najbolji alat za detekciju gojaznost kod muškaraca, dok su iznos od četiri kožna nabora i odnos obima struka i tjelesne visine bili najbolji prediktori gojaznosti kod žena. Nivo gojaznosti u Krakovu kod adolescenata povećao se tokom protekle decenije. Međutim, gojaznost je još uvijek niža nego u drugim razvijenim društvima koji se bore sa epidemijom gojaznosti. Gardašević i saradnici (2015) su svojim istraživanjem obuhvatili 188 adolescenata iz Nikšića, 95 dječaka i 93 djevojčice, uzrasta 16, 17 i 18 godina i imali za cilj analizu stanja uhranjenosti adolescenata muškog i ženskog pola. Stanje uhranjenosti je procjenjivano

percentilnim vrijednostima indeksa tjelesne mase. Analizirajući rezultate istraživanja, ohrabruje činjenica da su adolescenti iz Nikšića u granicama normalne tjelesne mase, izuzev dečaka starosti 17 godina koji se približavaju prekomernoj tjelesnoj masi. Autori rada rezultate objašnjavaju činjenicom da je ukupna populacija u Crnoj Gori među najvišim u Evropi, prosječne visine od 183,2 cm za muškarce i 168,3 cm za žene. Istraživanje u Bosni i Hercegovini (Šabanović, Beganlić, Mulavdić i Đaković, 2012) je pokazalo da od 396 ispitanika njih 52 (13,13 %) ima prekomjernu tjelesnu masu, dok je 44 (11,11 %) ispitanika oba pola neuhranjeno. Normalno je uhranjeno 300 (75,75 %) ispitanika.

Visoko specifičan i osjetljiv antropometrijski indikator centralne gojaznosti kod djece i adolescenata je obim struka (WC). S druge strane, odnos obima struka i kuka (VHR) nije tačan pokazatelj abdominalne gojaznosti u mladosti, jer je u slaboj korelacije sa centralnom adipoznosti (Taylor, Jones, Williams i Goulding, 2000). Mjerenja debljine kožnih nabora (SFT) se može koristiti kao specifičan indeks za gojaznost zbog svoje visoke osjetljivosti, pa se preporučuje da se koristi kao indikator gojaznosti kod djece i adolescenata (Hughes, Li, Chinn i Rona, 1997). Gojaznost se može efikasno procijeniti korišćenjem odnosa kožnih nabora leđa i tricepsa (Moren i saradnici, 2007).

### **3. PROBLEM, PREDMET I CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

#### **3.1 Problem istraživanja**

Problem istraživanja je utvrđivanje nivoa uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima kod adolescenata muškog i ženskog pola u sve tri regije (Sjeverna, Srednja i Južna) u Crnoj Gori. Za rješavanje ovog problema korišćeni su antropometrijski indikatori: indeks tjelesne mase kao primarnog indikatora i odnosa obima struka i tjelesne visine i procentualnih vrijednosti masti kao pomoćnih indikatora.

#### **3.2 Predmet istraživanja**

Predmet ovog istraživanja su adolescenti uzrasta od 15 do 18 godina muškog i ženskog pola iz sve tri regije u Crnoj Gori (Sjeverne, Srednje i Južne) i njihovi antropometrijski parametri za utvrđivanje nivoa uhranjenosti.

#### **3.3 Ciljevi istraživanja**

Generalni cilj istraživanja je utvrditi nivo uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima, indeksom tjelesne mase kao primarnog indikatora i odnosa obima struka i tjelesne visine i procentualnih vrijednosti masti kao pomoćnih indikatora, kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori.

Polazeći od generalnog cilja, a radi što kvalitetnijeg odgovora na istraživačka pitanja postavljeni su i sljedeći parcijalni ciljevi:

- Utvrditi eventualne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata u Crnoj Gori u odnosu na pol.
- Utvrditi eventualne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na regije.
- Utvrditi eventualne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na regije.
- Utvrditi eventualne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na uzrast.
- Utvrditi eventualne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na uzrast.

#### 4. HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Na osnovu dosadašnjih istraživanja, problema, predmeta i cilja ovog istraživanja formulisana je jedna generalna hipoteza. Hipotetski prostor je predstavljen samo u afirmativnom obliku iako ostaje aktuelna i pretpostavka da se neka od afirmativno postavljenih hipoteza neće potvrditi.

**H<sub>g</sub>** – Očekuje se značajna prekomjerna tjelesna masa kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori.

Pored generalne hipoteze na osnovu parcijalnih ciljeva postavljene su sljedeće pojedinačne hipoteze:

**H<sub>1</sub>** – Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata u Crnoj Gori u odnosu na pol.

**H<sub>2</sub>** – Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na regije.

**H<sub>3</sub>** – Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na regije.

**H<sub>4</sub>** – Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na uzrast.

**H<sub>5</sub>** – Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na uzrast.

## **5. METOD RADA**

### **5.1 Tok i postupci istraživanja**

Prema vremenskoj usmjerenosti ovo je transversalno istraživanje sa ciljem da se utvrdi nivo uhranjenosti različitim indikatorima kod adolescenata u Crnoj Gori. Podaci su prikupljeni tokom školske 2015-2016. godine iz srednjih škola, a obuhvaćene su sve regije u Crnoj Gori, Sjeverna (Planinsko-dolinska), Srednja i Južna. Od primarnih zadataka se vodilo računa o izboru ispitanika prema uzrastu i polu u onolikom broju, koji bi mogao da reprezentuje populaciju cijelog istraživnog regiona. Takođe, sva mjerenja su izvršena u istim ili sličnim uslovima za svaku pojedinu grupu ispitanika.

Mjerioci su bili kvalifikovani za taj posao sa antropometrijskom obukom prije nego što im je dozvoljeno da rade sa učesnicima istraživanja. Kriterijumi za isključivanje iz istraživanja su bili sljedeći: odbijanje učenika, medicinska stanja kao što teške genetske bolesti (npr. Daunov sindrom ili Marfanov sindrom), teški hormonski poremećaji, bolesti koje dovode do oticanja potkožnog tkiva, bolesti koje dovode do gubitka mišićne mase, metaboličke bolesti kostiju i uzimanja lijekova koji bi mogli uticati na indeks tjelesne mase.

### **5.2 Uzorak ispitanika**

Populaciju u ovoj studiji su činili adolescenti od 15 do 18 godina sa prebivalištem na teritoriji Crne Gore, dok je uzorak ispitanika biti organizovan putem kombinovanja i

raslojavanja, tako da su obrađena različita svojstva i različiti prostori navedene populacije.

Ukupan uzorak ispitanika je 1449 adolescenata iz srednjih škola u Crnoj Gori, od čega 678 muških i 771 ženskih adolescenata. Mjerenjem su obuhvaćene sve tri regije u Crnoj Gori, Planinsko-dolinska (Žabljak, Pljevlja i Bijelo Polje), Srednja (Podgorica, Danilovgrad i Nikšić) i Južna regija (Herceg Novi, Budva i Bar). U Sjevernoj regiji je izmjereno 322 ispitanika (150 muškog pola i 172 ženskog), u Srednjoj 828 (388 muškog pola i 440 ženskog), a u Južnoj regiji 299 ispitanika (140 muškog pola i 159 ženskog). Kada je u pitanju uzrast ispitanika 15 godina je imalo 422 ispitanika (180 muškog pola i 242 ženskog), 16 godina 359 ispitanika (182 muškog pola i 177 ženskog), 17 godina 371 ispitanik (177 muškog pola i 194 ženskog) i 18 godina 297 ispitanika (139 muškog pola i 158 ženskog).

### **5.3 Uzorak mjernih instrumenata**

Za procjenu nivoa uhranjenosti, koristili su se sljedeći parametri:

- tjelesna visina (TV);
- tjelesna masa (TM);
- indeks tjelesne mase – percentilne vrijednosti (engl. Body mass index – BMI);
- debljina kožnih nabora (SFT);
- obim struka (WC);
- odnos obima struka i tjelesne visine (WHtR);
- procenat masti u organizmu (BF%).

#### 5.4 Opis mjernih instrumenata

Tjelesna visina se mjerila stabilno pričvršćenim visinometrom (seca SE220), sa gradacijom 1 mm, na kome se jasno vide obilježja koja su markirana crvenom bojom i omogućavaju veoma lako očitavanje. Pri mjerenju, svi adolescenti su bili bosi, samo u donjem vešu, sastavljenih peta, ispravljenog tijela (kičmenog stuba), stajali su na ravnoj, čvrstoj podlozi, sa glavom u položaju tako da frankfurtska ravan (linija koja spaja donju ivicu lijeve orbite i gornju ivicu lijevog spoljnog slušnog kanala) zauzima horizontalni položaj. Mjerilac koji je mjerio tjelesnu visinu, nalazio se sa lijeve strane ispitanika, kontrolisao položaj visinometra i položaj ispitanika i spuštao klizač na visinometru do tjemena.

Tjelesna masa je mjerena digitalnom vagom sa niskom potrošnjom električne energije (seca SE701), koja posедуje veliki LCD displej, za lako očitavanje rezultata. Pri mjerenju adolescenti su bili bosi, obučeni samo u donjem vešu, stajali su mrimo sastavljenih peta do potpunog mirovanja. Na svakih 10 mjerenja provjeravalo se da li je vaga na „nuli“.

Indeks tjelesne mase (engl. Body mass index – BMI) je jednostavni indeks koji predstavlja odnos tjelesne mase i tjelesne visine. Definiše se kao odnos tjelesne mase i kvadrata tjelesne visine u metrima ( $\text{kg/m}^2$ ). Na osnovu BMI-ja možemo definisati i nivo uhranjenosti kod djece i adolescenata, odnosno, po preporuci Svjetske zdravstvene organizacije, prihvaćene su referentne vrednosti indeksa telesne mase ( $\text{BMI kg/m}^2$ ) za djecu od 6 do 18 godina na osnovu kojih vrednosti  $\text{BMI} < 5$  percentila predstavljaju neuhranjenost, u intervalu P15-85 normalnu tjelesnu masu, od P85-95 prekomjernu tjelesnu masu, a iznad P95 gojaznost.



Debljine kožnih nabora (tricepsa i leđa) su mjerene kaliperom (Gima skinfold caliper). Kožni nabori su mjereni tako što mjerilac koji vrši mjerenje jednostavno prstima podigne kožni nabor na mjestu ili mjestima na kojima se sprovodi mjerenje, a zatim krakovima kalipera prihvati uzdignuti kožni nabor i očita vrijednost koju prikazuje skala kalipera (vrijednosti se izražavaju u milimetrima). Prije mjerenja neophodno je bilo izvršiti baždarenje instrumenta. Pritisak kojim hvataljke instrumenta sabijaju kožu i potkožno tkivo je standardno (iznosi 10gr/mm<sup>2</sup>). Tačnost očitavanja je 0.2 mm. Rezultati mjerenja su se očitavali 2 sekunde nakon što je hvataljkom zahvaćen kožni nabor (u ovom intervalu se savladava elasticitet tkiva, pa su očitane vrijednosti bliže realnim). Duže zadržavanje hvataljki može da uslovi njihovo pomicanje i klizanje čime bi se umanjila tačnost rezultata. S obzirom na veliku varijabilnost rezultata mjerenja debljine jednog kožnog nabora kod iste osobe, neophodno je da se mjerenje uzastopno ponovi barem tri puta. Kao konačan rezultat mjerenja uzimala se srednja izmjerena vrijednost.

Kožni nabor tricepsa mjerio se na način da ispitanik stoji s rukama opuštenim uz tijelo. Lijevom rukom mjerilac odigne uzdužni kožni nabor sa zadnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića (m. triceps) na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera, a zatim očita vrijednost.

Kožni nabor na leđima mjerio se na način da ispitanik stoji, relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjerilac odigne uzdužni nabor neposredno ispod vrha lijeve lopatice. Nabor se prihvati vrhovima kalipera i očita.

Mjerenje obima struka je još jedan način da se procijeni distribucija masnog tkiva. Obim struka je adekvatan indikator intraabdominalnih masti kao i zdravstvenog rizika. Novija istraživanja u Velikoj Britaniji ukazuju nam da se u predhodne dvije decenije

obim struka brže povećao nego indeks tjelesne mase. Zapaženo je da osobe (muškog pola) koje imaju obim struka preko 94 cm imaju povećan rizik, a preko 102 cm jako povećan rizik za obolijevanje. Osobe ženskog pola koje imaju obim struka preko 80 cm imaju povećan rizik, a preko 88 cm imaju jako povećan rizik za obolijevanje. Svi pacijenti sa indeksom tjelesne mase manjim od 40 trebalo bi da izmjere i obim struka jer on sam ili udružen sa povišenim indeksom tjelesne mase predstavlja faktor rizika. Obim struka se precizno mjeri santimetarskom trakom koja služi za mjerenje obima tijela, na polovini između posljednjeg rebra i vrha ilijačne kosti (vrha karlične kosti na kuku) kao što preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2000). Santimetarskom trakom mjerimo sa tačnošću od 0.5 cm, a metalnom mjernom trakom sa tačnošću od 0.1 cm. Dužina mjerne trake iznosi 150 cm.

Odnos obima struka i tjelesne visine (WHtR) podrazumijeva održavanje obima struka ispod polovine tjelesne visine. Kao osnovni kriterijum prisustva centralne gojaznosti i rizika za zdravstvene probleme, smatra se vrijednost  $WtHR > 0,50$  (Stupnicki, Tomaszewski, Milde, Glogowska i Poplawska, 2013). Drugim riječima, muškarac koji je visok 183 centimetra treba da ima obim struka manji od 91 centimetar, dok žena visoka 163 centimetra treba da ima obim struka manji od 81 centimetar.

Procenat masti u organizmu (BF) se izračunavao Slotterovom jednačinom (Slaughter i saradnici, 1988).

## 5.5 Statistička obrada podataka

Na osnovu izračunatih podataka koji spadaju u deskriptivnu statistiku, primjenjene su sljedeće statističke procedure: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (Std. Dev.), minimalna vrijednost (Minimum), maksimalna vrijednost (Maximum), koeficijenti zakrivljenosti (Skewness) i koeficijenti izduženosti (Kurtosis).

Od metoda koje spadaju u komparativnu statistiku u manifestnom prostoru su primjenjene sljedeće varijable: multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) za utvrđivanje razlika između grupa u cjelokupnom antropometrijskom prostoru, analiza varijanse (ANOVA) za analizu svake pojedinačne varijable između tretirane grupe i LSD test (Last Significant Difference) za utvrđivanje značajnosti razlika između aritmetičkih sredina.

Za postavljene hipoteze, dio rezultata koji je prikazan frekvencijama za određene kategorije i razlike među njima, korišćen je Pirsonov Hi kvadrat test. Procjena statističke značajnosti za primijenjene testove bila je na nivou  $p \leq 0,05$ .

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 6.1 Analiza osnovnih deskriptivnih parametara

U okviru prve sekcije prezentovani su relevantni deskriptivni pokazatelji analiziranog morfološkog prostora.

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 1 za analizirane varijable morfoloških karakteristika adolescenata muškog pola, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri, te pokazatelji normaliteta raspodjele rezultata adolescenata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis).

**Tabela 1.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata muškog pola (N=678)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	160,0	205,0	181,189	6,859	,117	,218
ATM	43,3	140,2	72,849	12,609	,748	1,624
AOS	54	123	82,31	9,180	,855	1,181
KNT	3,6	38,6	11,222	5,355	1,638	3,692
KNL	3,8	49,0	12,447	6,445	2,115	5,332
PMA	3,7	70,2	18,421	9,363	1,751	3,926
OSV	,30	,67	,454	,0484	,961	1,384
BMI	4,00	96,00	56,616	27,522	,445	1,006

Legenda: Minimum – minimalni rezultat; Maximum – maksimalni rezultat; Mean – aritmetička sredina; Std. Deviation – standardna devijacija; Skewness – koeficijent zakrivljenosti; Kurtosis – koeficijent izduženosti; ATV – tjelesna visina; ATM – tjelesna masa; AOS – obim struka; KNT – kožni nabor tricepsa; KNL – kožni nabor leđa; PMA – procenat masti; OSV – odnos obima struka i tjelesne visine; BMI – indeks tjelesne mase u percentilnim vrijednostima

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 1 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri ukupnog broja adolescenata muškog pola, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije može se zapaziti da su kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti da varijabla kožni nabor leđa (KNL) ima tendenciju ka nešto višoj asimetriji.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo je da varijable kožni nabor tricepsa (KNT), kožni nabor leđa (KNL) i procenat masti (PMA) imaju izraženu lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 2 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata ženskog pola.

**Tabela 2.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata ženskog pola (N=771)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	143,5	196,6	168,512	6,077	,058	,979
ATM	36,1	94,2	59,174	8,334	,683	1,264
AOS	57	113	74,29	7,485	,967	2,570
KNT	4,8	35,2	15,417	4,578	,757	1,171
KNL	3,9	42,0	13,734	5,040	1,569	4,264
PMA	10,6	69,6	26,923	8,941	1,374	1,775
OSV	,35	,68	,4412	,0455	1,209	3,490
BMI	4,00	96,00	49,451	24,575	,072	,996

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 2 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri ukupnog broja adolescenata ženskog pola kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije može se zapaziti da su kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, vidljivo je da nijedna varijabla nema značajnih odstupanja od aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo je da varijable obim struka (AOS), kožni nabor leđa (KNL) i odnos tjelesne visine i obima struka (OSV) imaju izraženu lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 3 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata muškog pola iz Sjeverne regije.

**Tabela 3.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata muškog pola Sjeverne regije (N=150)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	161,0	205,0	181,959	6,729	,028	1,008
ATM	43,3	113,5	73,364	12,244	,586	,754
AOS	68	113	84,27	9,215	,857	,708
KNT	4,2	30,8	11,411	5,240	1,400	2,234
KNL	3,8	37,2	13,019	6,635	1,647	2,284
PMA	3,7	52,3	19,152	9,442	1,402	1,869
OSV	,37	,62	,463	,0499	,841	,645
BMI	4,00	96,00	55,046	28,811	,387	1,128

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 3 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri muških adolescenata sjeverne regije kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti i spljoštenosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije može se zapaziti da u kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelj tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti da se većina pripadajućih varijabli nalazi u dozvoljenim granicama karakterističnih za normalan zakon raspodjele rezultata ispitanika oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), može se takođe konstatovati da se većina pripadajućih varijabli nalazi u dozvoljenim granicama karakterističnih za normalan zakon raspodjele rezultata ispitanika oko aritmetičke sredine.

U Tabeli 4 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata muškog pola iz Srednje regije.

**Tabela 4.** Osnovni dekriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata muškog pola iz Srednje regije (N=388)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	160,0	199,7	181,070	7,060	,136	,036
ATM	43,3	121,5	72,322	12,648	,590	,783
AOS	64	123	81,48	9,145	,899	1,078
KNT	3,6	34,0	11,103	5,241	1,410	2,237
KNL	5,4	40,0	11,970	6,024	2,056	5,040
PMA	6,2	56,4	17,889	8,967	1,577	2,739
OSV	,36	,65	,4500	,047	,971	,954
BMI	4,00	96,00	56,131	27,877	,425	1,034

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 4 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri muških adolescenata Srednje regije, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije mogu se zapaziti homogena obilježja kod većine primijenjenih varijabli, tj. evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti da se većina pripadajućih varijabli nalazi u dozvoljenim granicama karakterističnih za normalan zakon raspodjele rezultata ispitanika oko aritmetičke sredine. Na osnovu vrijednosti rezultata vidimo da jedna varijabla ima tendenciju ka nešto višoj asimetriji, a to je kožni nabor leđa (KNL).

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), većina pripadajućih varijabli se nalazi u dozvoljenim granicama karakterističnih za normalan zakon raspodjele rezultata ispitanika oko aritmetičke sredine. Na osnovu vrijednosti rezultata iz



Tabele 4, varijable kožni nabor tricepsa (KNT) i kožni nabor leđa (KNL) imaju izrazito lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 5 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata muškog pola iz Južne regije.

**Tabela 5.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata muškog pola Južne regije (N=140)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	164,9	196,0	180,693	6,396	,169	,111
ATM	49,5	140,2	73,761	12,897	1,343	4,595
AOS	54	116	82,51	8,971	,825	2,472
KNT	3,8	38,6	11,351	5,800	2,309	7,532
KNL	5,0	49,0	13,156	7,252	2,520	7,457
PMA	4,6	70,2	19,112	10,284	2,343	7,218
OSV	,30	,67	,456	,047	1,136	3,938
BMI	4,00	96,00	59,642	24,967	,530	,825

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 5 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri muških adolescenata Južne regije, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije mogu se zapaziti kod većine primijenjenih varijabli homogena obilježja, tj. evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti da 3 varijable tendiraju nešto višoj asimetriji, a to su kožni nabor tricepsa (KNT), kožni nabor leđa (KNL) i procenat masti (PMA).

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo je da sve varijable osim tjelesne visine (ATV) i indeksa tjelesne mase (BMI) imaju izrazito lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 6 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata ženskog pola iz Sjeverne regije.

**Tabela 6.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata ženskog pola Sjeverne regije (N=172)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	152,5	189,2	168,750	5,736	,077	,853
ATM	41,4	92,2	60,045	8,679	,621	1,136
AOS	59	112	74,37	7,239	,966	3,391
KNT	4,8	34,5	15,082	5,055	,674	,753
KNL	3,9	42,0	13,445	4,975	2,040	8,292
PMA	12,8	69,6	26,557	9,110	1,414	2,506
OSV	,36	,66	,441	,043	1,084	3,265
BMI	4,00	96,00	51,209	24,396	,247	,900

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 6 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri ženskih adolescenata Sjeverne regije, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije mogu se zapaziti kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj. evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine,

može se zapaziti da samo jedna varijabla, kožni nabor leđa (KNL), tendira nešto višoj asimetriji.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo je da veći dio varijabli ima izraženu lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 7 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata ženskog pola iz Srednje regije.

**Tabela 7.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata ženskog pola Srednje regije (N=440)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	143,5	190,1	168,416	6,362	,058	,557
ATM	36,1	94,2	58,824	8,551	,757	1,405
AOS	57	113	74,68	7,742	1,046	2,698
KNT	6,0	35,2	15,555	4,515	,937	1,739
KNL	5,0	40,0	13,750	5,125	1,295	2,540
PMA	10,6	66,9	27,204	9,178	1,268	1,274
OSV	,35	,68	,443	,047	1,342	3,869
BMI	4,00	96,00	48,179	25,177	,068	1,049

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 7 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri ženskih adolescenata Srednje regije, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije mogu se zapaziti kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj. evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti nema značajnih odstupanja od aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo varijable obim struka (AOS), kožni nabor leđa (KNL) i odnos tjelesne visine i obima struka (OSV) imaju izraženu lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

U Tabeli 8 su prikazani osnovni deskriptivni parametri adolescenata ženskog pola iz Južne regije.

**Tabela 8.** Osnovni deskriptivni centralni i disperzioni parametri adolescenata ženskog pola Južne regije (N=159)

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis
ATV	154,4	196,6	168,521	5,639	,713	2,902
ATM	40,8	83,3	59,199	7,254	,465	,622
AOS	57	92	73,11	6,927	,603	,587
KNT	7,5	27,0	15,396	4,205	,364	,269
KNL	6,1	38,2	14,004	4,883	1,967	5,954
PMA	14,9	56,8	26,540	8,075	1,722	2,839
OSV	,35	,56	,4340	,040	,658	,786
BMI	4,00	94,00	51,069	22,963	,300	,763

Prema dobijenim rezultatima u Tabeli 8 za analizirane manifestne varijable morfološkog prostora, prezentovani su osnovni centralni i disperzioni parametri ženskih adolescenata Južne regije, kao i pokazatelji normalne raspodjele rezultata izražene koeficijentom zakrivljenosti (Skewness) i koeficijentom izduženosti (Kurtosis), koji oslikava zbijenost rezultata. Uvidom u pokazatelje centralne distribucije i varijacije mogu se zapaziti kod većine primijenjenih testova homogena obilježja, tj. evidentno je homogeno grupisanje rezultata oko aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara zakrivljenosti (Skewness), kao pokazatelja tendencije ravnomjernog opadanja funkcije na lijevu i desnu stranu od aritmetičke sredine, može se zapaziti da nijedna varijabla nema značajnih odstupanja od aritmetičke sredine.

Na osnovu vrijednosti parametara izduženosti (Kurtosis), vidljivo je da varijable tjelesne visine (ATV), kožni nabor leđa (KNL) i procenat masti (PMA) imaju izraženu lepokurtičnu distribuciju sa većim vrijednostima od prosjeka.

## 6.2 Bazična statistika za ukupan uzorak adolescenata muškog i ženskog pola

U Tabeli 9 je prikazana osnovna deskriptivna statistika na ukupnom uzorku ispitanika muškog i ženskog pola. Od rezultata su prikazane aritmetička sredina i standardna devijacija za oba pola.

**Tabela 9.** Deskriptivna statistika za ukupan uzorak ispitanika muškog i ženskog pola

	Pol	Mean	Std. Deviation	N
ATV	1	181,189	6,859	678
	2	168,512	6,077	771
	Total	174,444	9,037	1449
ATM	1	72,849	12,609	678
	2	59,174	8,334	771
	Total	65,573	12,564	1449
AOS	1	82,31	9,180	678
	2	74,29	7,485	771
	Total	78,04	9,232	1449
KNT	1	11,222	5,355	678
	2	15,417	4,578	771
	Total	13,454	5,379	1449
KNL	1	12,447	6,445	678
	2	13,734	5,040	771
	Total	13,132	5,774	1449

Legenda: 1 – muški; 2- ženski

U Tabeli 9 su prikazani osnovni deskriptivni podaci adolescenata oba pola. Ukupne prosječne vrijednosti su prikazane za tjelesnu visinu (ATV), tjelesnu masu (ATM), obim struka (AOS), kao i vrijednosti kožnih nabora na tricepsu (KNT) i leđima (KNL). Kao što se može vidjeti kroz navedene rezultate, što je i očekivano, adolescenti

muškog pola imaju veće vrijednosti kada su u pitanju varijable tjelesna visina (ATV), tjelesna masa (ATM) i obim stuka (AOS), dok su varijable koje se odnose na debljinu kožnih nabora, kožni nabor na tricepsu (KNT) i kožni nabor na leđima (KNL) veće kod adolescenata ženskog pola, što je i normalno u odnosu na anatomske i fiziološku strukturu djevojaka.

U Tabeli 10 je prikazana multivarijantna analiza varijanse za ukupan uzorak ispitanika muškog i ženskog pola na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 10.** Multivarijantna analiza varijanse - MANOVA

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Wilks' Lambda	,368	354,288 <sup>b</sup>	7,000	1441,000	,000

Kao što se može vidjeti u Tabeli 10, postoji statistička značajnost između navedenih varijabli adolescenata muškog i ženskog pola, što je i očekivano s obzirom na razlike između polova.

**Tabela 11.** Univarijantna analiza varijanse – ANOVA

Dependent Variable		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ATV	Contrast	57972,385	1	57972,385	1391,296	,000
	Error	60293,460	1447	41,668		
ATM	Contrast	67471,027	1	67471,027	605,944	,000
	Error	161121,390	1447	111,349		
AOS	Contrast	23220,252	1	23220,252	335,348	,000
	Error	100193,469	1447	69,242		
KNT	Contrast	6347,343	1	6347,343	258,307	,000
	Error	35556,923	1447	24,573		
KNL	Contrast	597,742	1	597,742	18,137	,000
	Error	47688,401	1447	32,957		

Kao što se može vidjeti u Tabeli 11, između ispitanika za pojedinačne varijable tjelesna visina, tjelesna masa, obim struka, kožni nabor tricepsa i kožni nabor leđa postoje statistički značajne razlike.

#### 6.2.1 Bazična statistika za ukupan uzorak ispitanika muškog pola iz sve tri regije

U Tabeli 12 je prikazana osnovna deskriptivna statistika na uzorku ispitanika muškog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju. Od rezultata su prikazane aritmetička sredina i standardna devijacija.

**Tabela 12.** Deskriptivna statistika za uzorak ispitanika muškog pola po regijama

	Region	Mean	Std. Deviation	N
ATV	1	181,959	6,729	150
	2	181,070	7,060	388
	3	180,693	6,396	140
	Total	181,189	6,859	678
ATM	1	73,364	12,244	150
	2	72,322	12,648	388
	3	73,761	12,897	140
	Total	72,849	12,609	678
AOS	1	84,27	9,215	150
	2	81,48	9,145	388
	3	82,51	8,971	140
	Total	82,31	9,180	678
KNT	1	11,411	5,240	150
	2	11,103	5,241	388
	3	11,351	5,800	140
	Total	11,222	5,355	678
KNL	1	13,019	6,635	150
	2	11,970	6,024	388
	3	13,156	7,252	140
	Total	12,447	6,445	678

Legenda: 1 – Sjeverna regija ; 2 – Srednja regija; 3 – Južna regija

U Tabeli 12 su prikazani osnovni deskriptivni podaci na ukupnom uzorku adolescenata muškog pola i poređenje varijabli kroz sve tri regije. Ukupne prosječne vrijednosti su prikazane za sve varijable: tjelesnu visinu (ATV), tjelesnu masu (ATM), obim struka (AOS), kao i vrijednosti kožnih nabora na tricepsu (KNT) i na leđima (KNL). Kao što se može vidjeti kroz navedene rezultate, aritmetičke sredine kod svih varijabli imaju približne vrijednosti.

U Tabeli 13 je prikazana multivarijantna analiza varijanse za uzorak ispitanika muškog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 13.** Multivarijantna analiza varijanse - MANOVA

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Wilks' Lambda	,932	3,441 <sup>a</sup>	14,000	1338,000	,000

Kao što se može vidjeti u Tabeli 13, postoji statistička značajnost između navedenih varijabli kod adolescenata muškog pola sve tri regije u Crnoj Gori.

U Tabeli 14 je prikazana univarijantna analiza varijanse za uzorak ispitanika muškog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .



**Tabela 14.** Univarijantna analiza varijanse – ANOVA

Dependent Variable		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ATV	Contrast	128,805	2	64,403	1,370	,255
	Error	31727,370	675	47,004		
ATM	Contrast	264,057	2	132,029	,830	,436
	Error	107372,018	675	159,070		
AOS	Contrast	846,573	2	423,286	5,084	,006
	Error	56203,763	675	83,265		
KNT	Contrast	13,206	2	6,603	,230	,795
	Error	19401,268	675	28,743		
KNL	Contrast	207,792	2	103,896	2,512	,082
	Error	27918,777	675	41,361		

Kao što se može vidjeti u Tabeli 14, statistička značajnost postoji samo kod varijable obim struka (AOS).

U Tabeli 15 je prikazan LSD test za varijablu obim struka na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 15.** LSD test za varijablu obim struka

Dependent Variable	(I) Region	(J) Region	Mean	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>
Difference (I-J)					
AOS	1	2	2,785 <sup>*</sup>	,877	,002
		3	1,754	1,072	,102
	2	1	(2,785) <sup>*</sup>	,877	,002
		3	(1,032)	,900	,252
	3	1	(1,754)	1,072	,102
		2	1,032	,900	,252

U Tabeli 15 prezentovan je LSD test za varijablu obim struka u kojoj je pronađena statistička značajnost. Na osnovu navedenog, statistički značajne razlike su pronađene u odnosu ispitanika Sjeverne i Srednje regije.

### 6.2.2 Bazična statistika za ukupan uzorak ispitanika ženskog pola iz sve tri regije

U Tabeli 16 je prikazana osnovna deskriptivna statistika na uzorku ispitanika ženskog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju. Od rezultata su prikazane aritmetička sredina i standardna devijacija.

**Tabela 16.** Deskriptivna statistika za uzorak ispitanika ženskog pola i poređenje ispitanika sve tri regije

	Region	Mean	Std. Deviation	N
ATV	1	168,750	5,736	172
	2	168,416	6,362	440
	3	168,521	5,639	159
	Total	168,512	6,077	771
ATM	1	60,045	8,679	172
	2	58,824	8,551	440
	3	59,199	7,254	159
	Total	59,174	8,334	771
AOS	1	74,37	7,23	172
	2	74,68	7,742	440
	3	73,11	6,927	159
	Total	74,29	7,485	771
KNT	1	15,082	5,055	172
	2	15,555	4,515	440
	3	15,396	4,205	159
	Total	15,417	4,578	771
KNL	1	13,445	4,975	172
	2	13,750	5,125	440
	3	14,004	4,883	159
	Total	13,734	5,040	771

U Tabeli 16 su prikazani osnovni deskriptivni podaci na ukupnom uzorku adolescenata ženskog pola i poređenje varijabli kroz sve tri regije. Ukupne prosječne vrijednosti su prikazane za sve varijable: tjelesnu visinu (ATV), tjelesnu masu (ATM), obim struka (AOS), kao i vrijednosti kožnih nabora na tricepsu (KNT), na bicepsu

(KNB), na leđima (KNL) i na stomaku (KNS). Kao što se može vidjeti kroz navedene rezultate, aritmetičke sredine kod svih varijabli imaju približne vrijednosti.

U Tabeli 17 je prikazana multivarijantna analiza varijanse za uzorak ispitanika ženskog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 17.** Multivarijantna analiza varijanse - MANOVA

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Wilks' Lambda	,932	3,890 <sup>a</sup>	14,000	1524,000	,068

Kao što se može vidjeti u Tabeli 17, ne postoji statistička značajnost između navedenih varijabli adolescenata ženskog pola sve tri regije u Crnoj Gori.

U Tabeli 18 je prikazana univarijantna analiza varijanse za uzorak ispitanika ženskog pola za Sjevernu, Srednju i Južnu regiju na nivou statističke značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 18.** Univarijantna analiza varijanse – ANOVA

Dependent Variable		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ATV	Contrast	13,819	2	6,910	,187	,830
	Error	28423,466	768	37,010		
ATM	Contrast	184,386	2	92,193	1,328	,266
	Error	53300,930	768	69,402		
AOS	Contrast	289,711	2	144,855	2,596	,075
	Error	42853,422	768	55,799		
KNT	Contrast	27,693	2	13,847	,660	,517
	Error	16114,756	768	20,983		
KNL	Contrast	26,009	2	13,004	,511	,600
	Error	19535,824	768	25,437		

Kao što se može vidjeti u Tabeli 18, između ispitanika za navedene varijable tjelesna visina, tjelesna masa, obim struka, kožni nabor tricepsa i kožni nabor leđa ne postoje statistički značajne razlike.

### 6.3 Analiza indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama

#### 6.3.1 Procentualna zastupljenost indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama adolescenata muškog pola

U Tabeli 19 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente muškog pola.

**Tabela 19.** Pregled pripadnosti određenim grupama indeksa tjelesne mase prema normativnim kriterijumima adolescenata muškog pola

BMI - indeks tjelesne mase	Broj ispitanika	Procentualne vrijednosti	Kumulativni procenti
Neuhranjenost	26	3,8	3,8
Normalna tjelesna masa	536	79,1	82,9
Prekomjerna tjelesna masa	89	13,1	96,0
Gojaznost	27	4,0	100,0
Ukupno	678	100,0	

Kao što se vidi u navedenoj Tabeli 19, prikazane su procentualne vrijednosti indeksa tjelesne mase BMI u odnosu na određene kategorije kod adolescenata muškog pola. Ono što se može primijetiti na uzorku adolescenata muškog pola jeste da je 3,8% neuhranjeno, 79,1% ima normalnu tjelesnu masu, 13,1% prekomjernu tjelesnu masu, dok je 4% ispitanika gojazno.

#### 6.3.2 Procentualna zastupljenost indeksa tjelesne mase prema normativnim kategorijama adolescenata ženskog pola

U Tabeli 20 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente ženskog pola.

**Tabela 20.** Procentualne vrijednosti indeksa tjelesne mase prema određenim kriterijumima adolescenata ženskog pola

BMI - indeks tjelesne mase	Broj ispitanika	Procentualne vrijednosti	Kumulativni procenti
Neuhranjenost	19	2,5	2,5
Normalna tjelesna masa	694	90,0	92,5
Prekomjerna tjelesna masa	46	6,0	98,4
Gojaznost	12	1,6	100,0
Ukupno	771	100,0	

Kao što se vidi u navedenoj Tabeli 20, prikazane su procentualne vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI) u odnosu na određene kategorije kod adolescenata ženskog pola. Ono što se može primijetiti na uzorku ispitanika ženskih pola jeste da je 2,5% neuhranjeno, 90% ima normalnu tjelesnu masu, 6% prekomjernu tjelesnu masu, dok je 1,6% gojazno.

#### **6.4 Analiza indeksa tjelesne mase frekvencijama prema uzrastu**

##### **6.4.1 Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu kod adolescenata muškog pola**

U Tabeli 21 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente muškog pola na uzrastu 15, 16, 17 i 18 godina.

**Tabela 21.** Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu na uzorku adolescenata muškog pola

BMI - indeks tjelesne mase	Godine				Ukupno
	15	16	17	18	
Neuhranjenost	6	4	6	10	26
Normalna tjelesna masa	142	150	135	109	536
Prekomjerna tjelesna masa	20	23	27	19	89
Gojaznost	12	5	9	1	27
<b>Ukupno</b>	<b>180</b>	<b>182</b>	<b>177</b>	<b>139</b>	<b>678</b>

U navedenoj Tabeli 21, može se vidjeti zastupljenost kategorija indeksa tjelesne mase u odnosu na uzrast od 15, 16, 17 i 18 godina. Prekomjerna tjelesna masa je najzastupljenija kod sedamnaestogodišnjaka. Kada je u pitanju gojaznost, ona je najviše zastupljena kod petnaestogodišnjaka, a najmanja kod osamnaestogodišnjaka.

U Tabeli 22 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema uzrastu za adolescente muškog pola.

**Tabela 22.** Pirsonov Hi kvadrat test za BMI u odnosu na uzrast adolescenata muškog pola

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	15,456 <sup>a</sup>	9	,079

Legenda: Pearson Chi-Square – Pirsonov Hi kvadrat test

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 22 na nivou značajnosti od  $p \leq 0,05$ , možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika između uzrasta 15, 16, 17 i 18 za navedene kategorije kod adolescenata muškog pola.

#### 6.4.2 Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu kod adolescenata ženskog pola

U Tabeli 23 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente ženskog pola na uzrastu 15, 16, 17 i 18 godina.

**Tabela 23.** Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema uzrastu na uzorku adolescenata ženskog pola

BMI - indeks tjelesne mase	Godine				Ukupno
	15	16	17	18	
Neuhranjenost	8	1	4	6	19
Normalna tjelesna masa	206	165	178	145	694
Prekomjerna tjelesna masa	20	10	12	4	46
Gojaznost	8	1	0	3	12
Ukupno	242	177	194	158	771

U navedenoj Tabeli 23 može se vidjeti zastupljenost kategorija indeksa tjelesne mase u odnosu na uzrast kod adolescenata ženskog pola od 15, 16, 17 i 18 godina. Prekomjerna tjelesna masa je najzastupljenija kod petnaestogodišnjakinja, dok je najmanja kod osamnaestogodišnjakinja. Kada je u pitanju gojaznost, ona je najviše zastupljena kod petnaestogodišnjakinja, a najmanja kod sedamnaestogodišnjakinja.

U Tabeli 24 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema uzrastu za adolescente ženskog pola.

**Tabela 24.** Pirsonov Hi kvadrat test za BMI u odnosu na uzrast adolescenata ženskog pola

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,844 <sup>a</sup>	9	,019

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 24 na nivou značajnosti od  $p \leq 0,05$ , možemo zaključiti da postoji statistički značajna razlika između uzrasta 15, 16, 17 i 18 za navedene kategorije kod adolescenata ženskog pola.

## 6.5 Analiza indeksa tjelesne mase frekvencijama prema regijama

### 6.5.1 Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata muškog pola

U Tabeli 25 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente muškog pola Sjeverne, Srednje i Južne regije.

**Tabela 25.** Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata muškog pola

	Neuhranjenost	Normalna tjelesna masa	Prekomjerna tjelesna masa	Gojaznost	Ukupno
Sjeverna	7	119	18	6	150
Srednja	18	301	53	16	388
Južna	1	116	18	5	140
Ukupno	26	536	89	27	678

U navedenoj Tabeli 25 može se vidjeti zastupljenost kategorija indeksa tjelesne mase u odnosu na regije kod adolescenata muškog pola. Prekomjerna tjelesna masa je najzastupljenija u Srednjoj regiji. Kada je u pitanju gojaznost, ona je takođe najviše zastupljena u Srednjoj regiji, dok je najmanja zastupljenost u Južnoj regiji.

U Tabeli 26 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema regijama za adolescente muškog pola.



**Tabela 26.** Pirsonov Hi kvadrat test za BMI u odnosu na regije kod adolescenata muškog pola

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,161 <sup>a</sup>	6	,523

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 26 na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ , možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika između Sjeverne, Srednje i Južne regije za navedene kategorije kod adolescenata muškog pola.

#### 6.5.2 Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata ženskog pola

U Tabeli 27 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente ženskog pola iz Sjeverne, Srednje i Južne regije.

**Tabela 27.** Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema regijama kod adolescenata ženskog pola

	Neuhranjenost	Normalna tjelesna masa	Prekomjerna tjelesna masa	Gojaznost	Ukupno
Sjeverna	3	159	6	4	172
Srednja	10	392	30	8	440
Južna	6	143	10	0	159
Ukupno	19	694	46	12	771

U navedenoj Tabeli 27 može se vidjeti zastupljenost kategorija indeksa tjelesne mase u odnosu na regije kod adolescenata ženskog pola. Kada je u pitanju gojaznost, ona je najviše zastupljena u Srednjoj regiji, dok je najmanja zastupljenost u Južnoj regiji.

U Tabeli 28 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema regijama za adolescente ženskog pola.

**Tabela 28.** Pirsonov Hi kvadrat test za BMI u odnosu na regije kod adolescenata ženskog pola

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	7,343 <sup>a</sup>	6	,290

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 28 na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ , možemo zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika između Sjeverne, Srednje i Južne regije za navedene kategorije kod adolescenata ženskog pola.

## 6.6 Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema polu

U Tabeli 29 je prikazana distribucija kategorija uhranjenosti indeksa tjelesne mase za adolescente oba pola.

**Tabela 29.** Frekvencija zastupljenosti indeksa tjelesne mase prema polu

	Neuhranjenost	Normalna tjelesna masa	Prekomjerna tjelesna masa	Gojaznost	Ukupno
Muški pol	26	536	89	27	678
Ženski pol	19	694	46	12	771
Ukupno	45	1230	135	39	1449

U navedenoj Tabeli 29 može se vidjeti zastupljenost kategorija indeksa tjelesne mase u odnosu na regije na ukupnom uzorku adolescenata oba pola. Prekomjerna tjelesna masa, kao i gojaznost je zastupljenija kod adolescenata muškog pola.

U Tabeli 30 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti između polova na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ .

**Tabela 30. Pirsonov Hi kvadrat test za BMI u odnosu na pol**

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	35,026 <sup>a</sup>	3	,000

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 30 na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ , možemo zaključiti da postoji statistički značajna razlika između adolescenata muškog i ženskog pola za navedene kategorije.

## 6.7 Analiza nivoa uhranjenosti prema normativnim vrijednostima procenta masti

### 6.7.1 Normativne vrijednosti procenta masti kod adolescenata muškog pola u Crnoj Gori

Opšte kategorije procenta tjelesne masti (prema: Federation International of Sports Aerobics and Fitness & Belgrade Aerobic and Fitness Association, 2006)

Klasifikacija	Muškarci (% masti)	Žene (% masti)
Esencijalne	2-5%	10-13%
Sportisti	6-13%	14-20%
Rekreativci	14-17%	21-24%
Prosječno	18-24%	25-31%
Gojaznost	25 i vise	32 i vise

U Tabeli 31 je prikazana distribucija zastupljenosti normativnih kategorija procenta masti na uzorku adolescenata muškog pola.

**Tabela 31.** Procentualna zastupljenost masti prema normativnim kategorijama za adolescente muškog pola

Masti	Broj ispitanika	Procentualne vrijednosti	Kumulativni procenti
Esencijalne	2	0,3	0,3
Sportisti	244	36,0	36,3
Rekreativci	154	22,7	59,0
Prosječno	153	22,6	81,6
Gojaznost	125	18,4	100,0
Ukupno	678	100,0	

Kao što se vidi u navedenoj Tabeli 31 prikazane su procentualne vrijednosti masti u odnosu na određene kategorije adolescenata muškog pola u Crnoj Gori. 36% ispitanika je u normativnim vrijednostima za sportiste, a 22,7% se nalazi u prosječnim vrijednostima. Ono što se može primijetiti je da je, na uzorku adolescenata muškog pola u Crnoj Gori, 18,4 % gojazno.

#### 6.7.1.1 Odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti kod adolescenata muškog pola

**Tabela 32.** Osnovna deskriptivna statistika za odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti

	Masti	Mean	Std. Deviation	N
ATV	1	180,900	12,586	2
	2	181,104	7,236	244
	3	180,489	6,661	154
	4	182,056	6,178	153
	5	181,161	7,064	125
	Total	181,189	6,859	678
ATM	1	59,600	7,636	2
	2	65,075	8,677	244
	3	70,060	7,984	154
	4	76,833	9,042	153
	5	86,797	13,928	125
	Total	72,849	12,609	678
AOS	1	71,00	,000	2
	2	76,22	5,049	244
	3	80,06	5,482	154
	4	84,79	6,166	153
	5	94,10	9,870	125
	Total	82,31	9,180	678
KNT	1	4,050	,2121	2
	2	6,991	1,440	244
	3	9,875	1,625	154
	4	12,787	2,608	153
	5	19,342	5,754	125
	Total	11,222	5,355	678
KNL	1	4,400	,848	2
	2	8,007	1,220	244
	3	10,095	1,598	154
	4	13,395	2,241	153
	5	22,978	7,415	125
	Total	12,447	6,445	678

Kao što se može vidjeti u Tabeli 32, prosječno najvišu tjelesnu visinu (ATV) imaju ispitanici koji imaju procenat masti u granicama za prosječne vrijednosti. Takođe, što je i za očekivati, najveću tjelesnu masu (ATM), obim struka (AOS), kožni nabor

tricepsa (KNT) i kožni nabor leđa (KNL) imaju ispitanici koji su u normativnim vrijednostima za gojaznost.

#### 6.7.2 Normativne vrijednosti procenta masti kod adolescenata ženskog pola

Opšte kategorije procenta tjelesne masti (prema: Federation International of Sports Aerobics and Fitness & Belgrade Aerobic and Fitness Association, 2006)

Klasifikacija	Muškarci (% masti)	Žene (% masti)
Esencijalne	2-5%	10-13%
Sportisti	6-13%	14-20%
Rekreativci	14-17%	21-24%
Prosječno	18-24%	25-31%
Gojaznost	25 i više	32 i više

U Tabeli 33 je prikazana distribucija zastupljenosti normativnih kategorija procenta masti na uzorku adolescenata ženskog pola.

**Tabela 33.** Procentualna zastupljenost masti prema normativnim kategorijama za adolescente ženskog pola u Crnoj Gori

masti	Broj ispitanika	Procentualne vrijednosti	Kumulativni procenti
Esencijalne	5	0,6	0,6
Sportisti	151	19,6	20,2
Rekreativci	232	30,1	50,3
Prosječno	221	28,7	79,0
Gojaznost	162	21,0	100,0
Ukupno	771	100,0	

Kao što se vidi, u navedenoj Tabeli 33 prikazane su procentualne vrijednosti masti u odnosu na određene kategorije adolescenata ženskog pola u Crnoj Gori. 19,6% ispitanika se nalazi u normativnim vrijednostima za sportiste, a 30,1% za rekreativne

vrijednosti. Ono što se može primijetiti je da je, na uzorku adolescenata ženskog pola u Crnoj Gori, 21% gojazno.

#### 6.7.2.1 Odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti kod adolescenata ženskog pola

**Tabela 34.** Osnovna deskriptivna statistika za odnos antropometrijskih parametara prema klasifikaciji normativnih vrijednosti za procenat masti

	Masti	Mean	Std. Deviation	N
ATV	1	163,580	5,102	5
	2	169,115	6,026	151
	3	168,753	6,158	232
	4	168,386	6,079	221
	5	167,930	5,974	162
	Total	168,512	6,077	771
ATM	1	44,640	7,847	5
	2	53,675	6,738	151
	3	57,112	6,468	232
	4	60,032	6,004	221
	5	66,530	9,086	162
	Total	59,174	8,334	771
AOS	1	62,00	4,359	5
	2	69,09	5,423	151
	3	72,19	5,231	232
	4	75,03	5,707	221
	5	81,50	8,175	162
	Total	74,29	7,485	771
KNT	1	6,200	,979	5
	2	10,301	1,629	151
	3	13,528	1,919	232
	4	16,832	2,427	221
	5	21,245	3,895	162
	Total	15,417	4,578	771
KNL	1	6,500	1,303	5
	2	8,992	1,574	151
	3	11,548	1,970	232
	4	14,518	2,474	221
	5	20,438	5,435	162
	Total	13,734	5,040	771

Kao što se može vidjeti u Tabeli 34, prosječno najišu tjelesnu visinu (ATV) imaju ispitanici koji imaju procenat masti u granicama za sportiste. Takođe, što je i za očekivati, najveću tjelesnu masu (ATM), obim struka (AOS), kožni nabor tricepsa (KNT)



i kožni nabor leđa (KNL) imaju ispitanici koji su u normativnim vrijednostima za gojaznost.

#### 6.8 Analiza nivoa uhranjenosti prema indikatoru odnosa obima struka i tjelesne visine

U Tabeli 35 je prikazana distribucija zastupljenosti normalne uhranjenosti i gojaznosti na ukupnom uzorku ispitanika muškog i ženskog pola.

**Tabela 35.** Odnos obima struka i tjelesne visine na ukupnom uzorku adolescenata

		Normalna uhranjenost	Gojaznost	Ukupno
1	N	575	103	678
	%	84,8,%	15,2%	100%
2	N	696	75	771
	%	90,3%	9,7%	100%

Legenda: N – broj ispitanika; % - procentualne vrijednosti; 1 – adolescenti muškog pola 2 – adolescenti ženskog pola

U Tabeli 35 su prikazane vrijednosti odnosa tjelesne visine i obima struka za adolescente oba pola u Crnoj Gori. Prema dobijenim rezultatima odnosa tjelesne visine i obima struka vidljivo je da adolescenti muškog pola imaju veći procenat gojaznosti 15,2% u odnosu na njihove vršnjakinje gdje je taj procenat manji i iznosi 9,7%.

6.8.1 Odnos obima struka i tjelesne visine za adolescente muškog pola iz sve tri regije u Crnoj Gori.

U Tabeli 36 je prikazana distribucija zastupljenosti normalne uhranjenosti i gojaznosti u Sjevernoj, Srednjoj i Južnoj regiji kod adolescenata muškog pola.

**Tabela 36.** Odnos tjelesne visine i obima struka za adolescente muškog pola sve tri regije

		Normalna uhranjenost	Gojaznost	Ukupno
REGION	1	N	121	29
		%	80,7%	19,3%
	2	N	330	58
		%	85,1%	14,9%
	3	N	124	16
		%	88,6%	11,4%

Legenda: N – broj ispitanika; % - procentualne vrijednosti; 1 – Sjeverna regija; 2 – Srednja regija; 3 – Južna regija

U Tabeli 36 su prikazane vrijednosti odnosa tjelesne visine i obima struka za adolescente muškog pola u sve tri regije. Prema dobijenim rezultatima odnosa tjelesne visine i obima struka vidljivo je da je najveći procenat gojaznosti kod adolescenata iz Sjeverne regije i iznosi 19,3%, dok je u Južnoj regiji taj procenat dosta manji i iznosi 11,4%. Kada su u pitanju adolescenti iz Srednje regije, procenat gojaznosti iznosi 14,9%.

U Tabeli 37 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema regijama za adolescente muškog pola.

**Tabela 37.** Pirsonov Hi kvadrat test za adolescente muškog pola sve tri regije u Crnoj Gori

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,554 <sup>a</sup>	2	,169

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 37 i na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ , zaključujemo da ne postoji statistički značajna razlika između Sjeverne, Srednje i Južne regije za navedene normative kod adolescenata muškog pola.

U Tabeli 38 je prikazana distribucija zastupljenosti normalne uhranjenosti i gojaznosti u Sjevernoj, Srednjoj i Južnoj regiji kod adolescenata ženskog pola.

**Tabela 38.** Odnos tjelesne visine i obima struka za adolescente ženskog pola sve tri regije u Crnoj Gori

			Normalna uhranjenost	Gojaznost	Ukupno
REGION	1	N	159	13	172
		%	92,4,%	7,6%	100%
	2	N	390	50	440
		%	88,6%	11,4%	100%
	3	N	147	12	159
		%	92,5%	7,5%	100%

U Tabeli 38 su prikazane vrijednosti odnosa tjelesne visine i obima struka za adolescente ženskog pola u sve tri regije. Prema dobijenim rezultatima odnosa tjelesne visine i obima struka vidljivo je da je najveći procenat gojaznosti kod adolescenata iz Srednje regije i iznosi 11,4%, u odnosu na Južnu i Sjevernu regiju gdje je procenat gojaznosti 7,5%, odnosno 7,6%. Ono što je takođe uočljivo jeste da su procentualne vrijednosti gojaznosti manje u sve tri regije u odnosu na adolescente muškog pola.

U Tabeli 39 je prikazan Pirsonov Hi kvadrat test za utvrđivanje statističke značajnosti na nivou  $p \leq 0,05$  prema regijama za adolescente ženskog pola.

**Tabela 39.** Pirsonov Hi kvadrat test za ženske adolescente sve tri regije u Crnoj Gori

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	3,124 <sup>a</sup>	2	,210

Na osnovu rezultata Pirsonovog Hi kvadrat testa iz Tabele 39 na nivou značajnosti  $p \leq 0,05$ , zaključujemo da ne postoji statistički značajna razlika između Sjeverne, Srednje i Južne regije za navedene normative kod adolescenata ženskog pola.

## 7. DISKUSIJA

Uprkos mnogim prednostima indeksa tjelesne mase, isti ima i određena ograničenja, pa je nivo uhranjenosti procjenjivan i pomoćnim indikatorima, odnosno obima struka i tjelesne visine i procentualnim vrijednostima masti. Učestalost gojaznosti posljednjih decenija dostiže epidemijske razmjere, kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. Analogno tome, navedena disertacija je sprovedena sa ciljem da se utvrdi nivo uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima, indeksom tjelesne mase kao primarnim indikatorom i odnosom obima struka i tjelesne visine i procentualnih vrijednosti masti kao pomoćnim indikatorima, kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori.

Analizirajući rezultate u drugim populacijama, primjećuje se da se većina razvijenih zemalja i onih koje su u razvoju suočava sa velikim problemima kada je u pitanju epidemija savremenog doba, odnosno gojaznost. Gojaznost ne predstavlja samo estetski problem, već je i dobra podloga za razvoj mnogobrojnih oboljenja kao što su bolesti kardiovaskularnog sistema (povišen pritisak, infarkt miokarda), stečena šećerna bolest, kao i mnogobrojni problemi sa kožom, usljed prekomjernog znojenja i poteškoća u sprovođenju lične higijene. Gojaznost nastaje usljed kombinacije više faktora: genetike, unosa prekomjerne količine hrane (naročito visoke kalorijske vrijednosti), nedostatka fizičke aktivnosti, bolesti endokrinog sistema, kao i unosa pojedinih lijekova.

Kao što je navedeno u rezultatima istraživanja, kada su u pitanju percentilne vrijednosti indeksa tjelesne mase, gojaznost kod adolescenata muškog pola za sve regije u Crnoj Gori iznosi 4%, a prekomjerna tjelesna masa 13,1%, dok je kod adolescenata ženskog pola gojaznost 1.6%, a prekomjerna tjelesna masa 6%. Istraživanja koja su

prethodno realizovana u Crnoj Gori, u Nikšiću (Gardašević i saradnici, 2015), pokazuju da je većina ispitivanih adolescenata u granicama normalne tjelesne mase, osim sedamnaestogodišnjaka, kod kojih je zastupljena prekomjerna tjelesna masa. Ovakvi rezultati se mogu objasniti činjenicom da je ukupna populacija u Crnoj Gori među najvišima u Evropi, pri čemu su muškarci prosječno visoki 183,2 cm, dok su žene visoke u prosjeku 168,3 cm (Bjelica i saradnici, 2012). Kako bi uporedili rezultate dobijene ovim istraživanjem, analizirani su i rezultati drugih istraživanja sprovedenih u Evropi (Lobstein i Frelut, 2003). Procenti prekomjerene tjelesne mase i gojaznosti kod adolescenata u drugim populacijama u Evropi, dobijeni ovim istraživanjem, su sljedeći: 8% (Slovačka), 9% (Rusija), 9% (Češka), 11% (Holandija), 12% (Poljska), 13% (Njemačka), 17% (Danska), 17% (Bugarska), 20% (Zagreb – Hrvatska), 21% (Velika Britanija), 21% (Španija), 22% (Solun – Grčka) i 23% (Kipar). Prekomjerna tjelesna masa kod adolescenata u Bosni i Hercegovini iznosi 13,3% (Šabanović i saradnici, 2012). Istraživanja sprovedena u Krakovu (Poljska) pokazuju da je 15,6% muškog pola gojazno, dok kod ženskog pola taj procenat iznosi 13,4% (Klimek-Piotrowska i saradnici, 2015). U Španiji, prekomjerna tjelesna masa i gojaznost iznosi 25,6% kod adolescenata muškog pola, dok kod adolescenata ženskog pola iznosi 19,1% (Moreno i saradnici, 2015). Istraživanja sprovedena u arapskim zemljama (Musaiger i saradnici, 2012), pokazuju da je prekomjerna tjelesna masa i gojaznost kod adolescenata problem koji je zabrinjavajući i uznemirujući (Kuvajt - muškarci 60,4%, žene 41,4%; Ujedinjeni Arapski Emirati, Šardža grad - muškarci 38.9%, žene 20.2%; Jordan, Aman - muškarci 31.8%, žene 22,1%). Porast prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti je prisutan i školskom uzrastu, pa rezultati istraživanja pokazuju procenat gojaznosti 21% u Indiji, u gradu Bangalore

(Kuriyan i saradnici, 2011)., u Japanu 5,8 % (Hara i saradnici, 2002), dok kod djece u Južnoj Africi prekomjerna tjelesna masa i gojaznost iznosi 5,7% (Motswagole i saradnici, 2011). Kao što se može vidjeti, adolescenti u Crnoj Gori, u odnosu na ostalu populaciju adolescenata iz drugih zemalja, još uvijek su među zemljama sa nešto nižim procentom prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti. Kada su u pitanju adolescenti iz Crne Gore, kao i u većini drugih zemalja, prekomjerna tjelesna masa i gojaznost je zastupljenija kod muške populacije. Hipotetički, takvi rezultati se mogu objasniti navedenim ograničenjima da indeks tjelesne mase nije pokazatelj odnosa mišićne i masne mase.

Ono što takođe ne detektuje indeks tjelesne mase jeste i abdominalna, odnosno centralna gojaznost. Kada je u pitanju pomoćni indikator, odnos obima struka i tjelesne visine, vrijednosti su malo drugačije u odnosu na percentilne vrijednosti indeksa tjelesne mase. Odnos obima struka i tjelesne visine za adolescente muškog pola pokazuje gojaznost koja iznosi 15,2%, a za adolescente ženskog pola 9,7%, tako da postoje određena odstupanja od normative gojaznosti indeksa tjelesne mase.

Treba napomenuti da višak tjelesne mase ne predstavlja gojaznost, već je masna masa pokazatelj gojaznosti. Drugi pomoćni indikator, procentualne vrijednosti masti u tijelu, ukazuje na gojaznost koja kod adolescenata muškog pola iznosi 18,4%, dok kod adolescenata ženskog pola ona iznosi 21%. Adolescencija je period velikih fizioloških i bioloških promjena tokom koga, između ostalog, dolazi i do promjena u načinu ishrane. Uprkos činjenici da se redovna fizička aktivnost posmatra kao preventivni faktor, ishrana u najvećoj mjeri utiče na povećanje, odnosno smanjenje masne mase u tijelu. Veći procenat gojaznosti kod navedenog indikatora hipotetički se može objasniti fiziološkim svojstvima ženske populacije iz razloga što ženski polni hormone estrogen ima izrazito

lipogenetska odnosno masna svojstva, pa ne dozvoljava da se mast u prevelikom obimu nagomilava u predjelu struka, već se u nešto većem obimu pojavljuje u predjelu glutealne regije i butinama.



## 8. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje je sprovedeno sa ciljem da se utvrdi nivo uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima, indeksom tjelesne mase kao primarnim indikatorom i odnosom obima struka i tjelesne visine i procentualnih vrijednosti masti kao pomoćnim indikatorima, kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori.

Prekomjerna tjelesna masa kod adolescenata u Crnoj Gori je sve više prisutna kod muških adolescenata i identifikuje se sa ostalim državama u Evropi, međutim, raduje činjenica da je gojaznost kod adolescenata oba pola u Crnoj Gori još uvijek prisutna u malom procentu kada je u pitanju analiza indeksa tjelesne mase. Pored hipokinezije, koja je primarni uzrok prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti, redukovana i izbalansirana ishrana su od velikog značaja. U srednjim školama bi trebalo da se nađe rješenje za problem nedostatka fizičke aktivnosti i časova fizičkog vaspitanja kod učenika, ali i način da se aktivan život promoviše i uključi u svakodnevne aktivnosti.

U navedenoj disertaciji, kroz rezultate istraživanja su prezentovani antropometrijski parametri za utvrđivanje nivoa uhranjenosti različitim antropometrijskim indikatorima, indeksom tjelesne mase kao primarnim indikatorom i odnosom obima struka i tjelesne visine i procentualnih vrijednosti masti kao pomoćnim indikatorima, kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori.

Generelna hipoteza H<sub>g</sub> je glasila "Očekuje se značajna prekomjerna tjelesna masa kod adolescenata muškog i ženskog pola u Crnoj Gori". Kada je u pitanju indeks tjelesne mase, rezultati na ukupnom uzorku adolescenata muškog pola pokazuju da prekomjernu tjelesnu masu ima 13,1% ispitanika, dok taj procenat na uzorku adolescenata ženskog pola iznosi 6%, pa se generalna hipoteza H<sub>g</sub> djelimično prihvata. Međutim, kao što je i

navedeno u uvodnim razmatranjima, indeks tjelesne mase (BMI) ima i određena ograničenja koja se ogledaju i u navedenim rezultatima, jer prema odnosu obima struka i tjelesne visine, indikatoru koji manifestuje abdominalnu odnosno centralnu gojaznost, rezultati pokazuju 15,2% gojaznosti kod adolescenata muškog pola, odnosno 9,7% kod adolescenata ženskog pola. Kada je u pitanju treći indikator, odnosno procentualne vrijednosti masti koje su izračunate Slotterovom jednačinom na osnovu kožnih nabora tricepsa i leđa, gojaznost kod adolescenata muškog pola u Crnoj Gori iznosi 18,4%, odnosno 21% kod adolescenata ženskog pola.

Pored generalne hipoteze, na osnovu parcijalnih ciljeva, postavljene su i pojedinačne hipoteze, a prva pojedinačna hipoteza H1 je glasila „Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata u Crnoj Gori u odnosu na pol”. Prekomjernu tjelesnu masu je imalo 89 ispitanika (13,1%) adolescenata muškog pola, dok je prekomjernu tjelesnu masu imalo 46 (4%) adolescenata ženskog pola. Na ukupnom uzorku muškog pola gojazno je 6%, odnosno 27 ispitanika, dok je na ukupnom uzorku ženskog pola gojazno svega 1,6%, odnosno 12 ispitanika. Na osnovu rezultata percentilnih vrijednosti indeksa tjelesne mase i uvidom u rezultate istraživanja hipoteza H1 se prihvata jer je pronađena statistički značajna razlika.

Druga pojedinačna hipoteza H2 je glasila „Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na regije”. Kada su u pitanju regije, prekomjernu tjelesnu masu u Sjevernoj regiji ima 18 ispitanika, u Srednjoj 53, a u Južnoj 18 ispitanika. U Sjevernoj regiji je gojazno 6 ispitanika, u Srednjoj 16, a u Južnoj 5 ispitanika. Na osnovu uvida u rezultate, navedena hipoteza H2 se odbacuje jer

ne postoje statistički značajne razlike između Sjeverne, Srednje i Južne regije kada su u pitanju adolescenti muškog pola.

Treća pojedinačna hipoteza H3 je glasila „Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na regije”. Kada su u pitanju regije, prekomjernu tjelesnu masu u Sjevernoj regiji ima 6 ispitanika, u Srednjoj 30, a u Južnoj 10 ispitanika. U Sjevernoj regiji je gojazno 4 ispitanika, u Srednjoj 8, a u Južnoj nema gojaznih ispitanika. Na osnovu uvida u rezultate, navedena hipoteza H3 se odbacuje jer ne postoje statistički značajne razlike između Sjeverne, Srednje i Južne regije kada su u pitanju adolescenti muškog pola.

Hipoteza H4, koja je glasila „Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata muškog pola u odnosu na uzrast”, se odbacuje jer nije pronađena statistički značajna razlika. Najmanju i prekomjernu tjelesnu masu i gojaznost imaju osamnaestogodišnjaci, dok najveću prekomjernu tjelesnu masu imaju adolescenti muškog pola od 17 godina, odnosno gojaznost adolescenti muškog pola od 15 godina.

Pojedinačna hipoteza H5, koja je glasila „Očekuju se statistički značajne razlike u nivou uhranjenosti između adolescenata ženskog pola u odnosu na uzrast”, se prihvata jer postoji statistički značajna razlika. Najmanju prekomjernu tjelesnu masu imaju osamnaestogodišnjakinje, dok najveću i prekomjernu tjelesnu masu i gojaznost imaju adolescenti ženskog pola od 14 godina.

Poslije svega navedenog, generalni zaključak je da u Crnoj Gori, kad je u pitanju uzrast adolescenata, odnosno učenika srednjih škola, procenat prekomjerne tjelesne mase i gojaznosti još uvijek ne predstavlja globalni problem kao u drugim zemljama koje se suočavaju sa epidemiološkim razmjerama gojaznosti. U studiji koja je objavljena u

prestižnom časopisu „Lancet“ (NCD Risk Factor Collaboration 2017), navodi se da će, ukoliko se nastavi postojeći trend, do 2022. godine u svijetu biti više gojazne djece i mladih nego neuhranjenih. Sa druge strane, kada su u pitanju adolescenti u Crnoj Gori, situacija još uvijek nije alarmantna, na osnovu čega možemo zaključiti da se rezultati u navedenoj disertaciji slažu sa rezultatima u navedenoj studiji. Zadovoljavajući rezultati, kada su u pitanju adolescenti u Crnoj Gori, mogu se hipotetički povezati sa rezultatima studije kojom su se bavili Bjelica i saradnici (2012), a koji se odnose na činjenicu da je ukupna populacija u Crnoj Gori među najvišima u Evropi, pri čemu su muškarci prosječno visoki 183,2 cm, dok su žene u prosjeku visoke 168,3 cm. Takođe treba naglasiti da je i kod populacije Holanđana prekomjerna tjelesna masa i gojaznost zastupljena u manjem procentu i iznosi 11%, a prema najnovijim istraživanjima zvanično najviši ljudi na svijetu su Holanđani (Grasgruber, Sebera, Hrazdira, Cacek, & Kalina, 2016).

Međutim, ono što je karakteristično kada su u pitanju rezultati disertacije, je razlika u navedenim indikatorima za procjenu nivoa uhranjenosti. Zbog svoje ograničenosti kada je u pitanju indeks tjelesne mase i nemogućnosti da detektuje abdominalnu odnosno centralnu gojaznost, koja ima veliki broj negativnih uticaja na rad unutrašnjih organa (srca, jetre i bubrega), svakako bi pored izračunavanja indeksa tjelesne mase, trebalo računati i odnos obima struka i tjelesne visine kao indikatora gojaznosti koji se prema dosadašnjim istraživanjima sve više koristi kao precizan indikator, posebno kod adolescenata. Pored navedenih indikatora za procjenu uhranjenosti, takođe bi trebalo izračunavati i procentualne vrijednosti masti izračunavanjem debljine kožnih nabora. Zanimljivo je uporediti primarni indikator,

indeks tjelesne mase, koji je autor rada koristio u svojoj disertaciji i pomoćne indikatore, odnos obima struka i tjelesne visine i procenat masti. Ono što je uočljivo jesu velike razlike kada je u pitanju gojaznost ispitanika različitim indikatorima. Gojaznost kod adolescenata muškog pola za sve regije u Crnoj Gori iznosi 4%, a prekomjerna tjelesna masa 13,1%, dok je kod adolescenata ženskog pola gojaznost 1,6%, a prekomjerna tjelesna masa 6%. Kada su u pitanju pomoćni indikatori, odnos obima struka i tjelesne visine kao i procenat masti u tijelu, vrijednosti su drugacije u odnosu na percentilne vrijednosti indeksa tjelesne mase. Odnos obima struka i tjelesne visine za adolescente muškog pola pokazuju gojaznost koja iznosi 15,2%, a za adolescente ženskog pola 9,7%. Drugi pomoćni indikator, procentualne vrijednosti masti u tijelu, ukazuje na gojaznost koja kod adolescenata muškog pola iznosi 18,4%, dok kod adolescenata ženskog pola ona iznosi 21%. Navedene razlike jasno ukazuju na nedostatke kada je u pitanju indeks tjelesne mase u odnosu na preostala dva pomoćna indikatora iz razloga što je moguće biti gojazan (centralna gojaznost), a imati adekvatnu tjelesnu masu odnosno normativ normalne tjelesne mase, odnosno imati prekomjernu tjelesnu masu (veći procenat mišićne mase), a biti gojazan. Od samog broja kilograma u odnosu na tjelesnu masu, mnogo je važniji odnos mišićne i masne mase. Takođe, u obzir se moraju uzeti i velike fiziološke razlike kada je u pitanju pol. Ženski polni hormon estrogen ima izrazito lipogenetska svojstva i uslovno rečeno "višak" masnih naslaga nagomilava u pojedinim djelovima tijela, a štiteći ih svakako od visceralnih (unutrašnjih) masti, pa se analogno tome može pronaći razlog visokog procenta gojaznih adolescenata ženskog pola pomoćnim indikatorima.

Praktični značaj navedenog istraživanja mogao bi ponuditi populaciji u Crnoj Gori različite indikatore za procjenu nivoa uhranjenosti. Takođe, značaj navedene disertacije mogao bi pružiti određene smjernice profesorima Fizičke kulture u osnovnim i srednjim školama, koje bi, pored osnovnih antropometrijskih sprava (antropometra, decimalne vage, santimetarske trake), trebalo imati i kaliper za izračunavanje debljine kožnih nabora i na osnovu Sloterove jednačine koja je navedena u radu, izračunavati procentualne vrijednosti masti i pratiti progresiju između inicijalnih, tranzitnih i finalnih mjerenja i tako imati precizna uputstva o eventualnom rastu gojaznosti kod djece u Crnoj Gori.

Ovo istraživanje ima ograničenja u zaključcima zbog razlike u rezultatima različitim indikatorima, pa bi buduća istraživanja kao cilj mogla imati da ispituju da li kod populacije adolescenata u Crnoj Gori indeks tjelesne mase daje relevantne i pouzdane informacije o prekomjernoj tjelesnoj masi i gojaznosti ili bi možda za crnogorsku populaciju trebalo modifikovati indeks tjelesne mase. Takođe, budućim istraživanjima trebalo bi različitim indikatorima ispitati i preostalu uzrasnu populaciju i uočiti eventualne razlike u indikatorima za procjenu uhranjenosti.

## LITERATURA

- Aberle, N., Blekić, M., Ivaniš, A., & Pavlović, I. (2009). The Comparison of Anthropometrical Parameters of the Four-Year-Old Children in the Urban and Rural Slavonia, Croatia, 1985 and 2005. *Collegium Antropolologicum*, 33(2), 347-351.
- Ahmad, Q.I., Ahmad, C.B., & Ahmad, S.M. (2010). Childhood Obesity. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 14(1), 19-25.
- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1989). *Physical best – the AAHPERD guide to physical fitness education and assessment*. Reston, Va: AAHPERD.
- Anzman, S.L., Rollins, B.Y., & Birch, L.L. (2010). Parental influence on children's early eating environments and obesity risk: implications for prevention. *International Journal of Obesity*, 34, 1116-1124.
- Aronne, L.J., & Segal, K.R. (2002). Adiposity and fat distribution outcome measures: assessment and clinical implications. *Obesity Research*, 10(1), 14S-21S.
- Baker J.L., Olsen L.W., & Sorensen, T.I. (2007) Childhood body mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *New England Journal of Medicine*, 357, 2329-2337.
- Bjelica, D. (2006). *Sportski trening*. Nikšić: Filozofski fakultet, Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D. (2007). *Teorijske osnove tjelesnog i zdravstvenog obrazovanja*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.

- Bjelica, D., i Petković, J. (2009). *Teorija fizičkog vaspitanja i osnove školskog sporta*. Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2010). *Teorijske osnove fizičke kulture*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., i Fratrić, F. (2011). *Sportski trening*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., i Krivokapić, D. (2011). *Teorija igre*. Nikšić: Fakultet za sport i fizičko vaspitanje, Podgorica: Crnogorska sportska akademija.
- Bjelica, D., Popovic, S., Kezunovic, M., Petkovic, J., Jurak, G., & Grasgruber, P. (2012). Body Height and Its Estimation Utilizing Arm Span Measurements in Montenegrin Adults. *Anthropological Notebooks*, 18(2), 69–83.
- Bjorge, T., Engeland, A., Tverdal, A., & Smith, G. (2008). Body mass index in adolescence in relation to cause-specific mortality: a follow-up of 230,000 Norwegian adolescents. *American Journal of Epidemiology*, 168, 30-37.
- Caprio, S., & Weiss R. The Metabolic Consequences of Childhood Obesity. (2005) *Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, 19(3), 405-419.
- De Onis, M., & Blossner, M. (2003). The World Health Organization Global Database on Child Growth and Malnutrition: Methodology and Applications. *International Journal of Epidemiology*, 32(4), 518 – 526.
- De Onis, M., Onyango, A.W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, 85, 660–667.



- De Onis, M., Blössner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92, 1257–1264.
- Federation International of Sports Aerobics and Fitness & Belgrade Aerobic and Fitness Association (2006). *Priručnik za sportske trenere – izvor informacija za fitness profesionalce*. Beograd: FISAF & BAFA.
- Findak, V. (1997). *Programiranje u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi*. Zagreb: Školske novine.
- Findak, V. (2001). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
- Gardašević, J., Vasiljević, J., Bjelica, D., & Popović, S. (2015). Analysis of Nutrition of Boys and Girls, Adolescents from Niksic-Montenegro. In *Conference Abstract Book of the 6th Conference of HEPA Europe "Promoting Active Living: The Collaborative Perspective"* (77), Istanbul: HEPA Europe.
- Grasgruber, P., Sebera, P., Hrazdira, J. Cacek, J., & Kalina, T. (2016). Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Economic&Human Biology*, 21, 172-195.
- Grundy, S.M. (1998). Multifactorial causation of obesity: implications for prevention. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 67, 563–572.
- Hara, M., Saitou, E., Iwata, F., Ikada, T., & Harada K. (2002). Waist-toheight ratio is the best predictor of cardiovascular disease risk factors in Japanese schoolchildren. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 9, 127–132.
- Hughes, J.M., Li, L., Chinn, S., & Rona, R.J. (1997). Trends in growth in England and Scotland, 1972 to 1994. *Archives of Disease in Childhood*, 76, 182–189.

- Klimek-Piotrowska, W., Koziej, M., Hołda, M.K., Piątek, K., Wszolek, K., Tyszka, A., & et al. (2015). Anthropometry and Body Composition of Adolescents in Cracow, Poland. *PLoS ONE*, 10(3), e0122274. doi:10.1371/journal.pone.0122274
- Kosti, R.I., & Panagiotakos, D.B. (2006). The epidemic of obesity in children and adolescents in the world. *Central European Journal of Public Health*, 14(4), 151-159.
- Kuriyan, R., Thomas, T., Lokesh, D.P., Sheth, N.R., Mahendra, A., Joy, R., Sumithra, S., Bhat, S., & Kurpad, A.V. (2011). Waist circumference and waist for height percentiles in urban South Indian children aged 3–16 years. *Indian Pediatrics*, 48, 765–771.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P.T., Boyce, W.F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., Currie, C., & Pickett, W. Health Behaviour in School- Aged Children Obesity Group. (2005). Comparison of Overweight and Obesity Prevalence in School – Aged Youth from 34 Countries and Their Relationship with Physical Activity and Dietary Patterns. *Obesity Reviews*, 6(2), 123 – 132.
- Jones, R.A., Okely, A.D., Gregory, P., & Cliff, D. (2009). Relationship between Weight Status and Child, Parent and Community Characteristics in Preschool Children. *International Journal of Pediatrics Obesity*, 4(1), 54 – 60.
- Launer, L.J., & Harris, T. (1996). Weight, Height and Body Mass Index Distributions in Geographically and Ethnically Diverse Samples of Older Persons. *Age and Aging*, 25(4), 300 – 306.
- Lobstein, T., & Frelut, M.L. (2003). Prevalence of overweight among children in Europe. *Obesity Reviews*, 4, 195–200.

- Mendez, M.A., Cooper, R.S., Luke, A., Wilks, R., Bennett, F., & Forrester, T. (2004). Higher income is more strongly associated with obesity than with obesity-related metabolic disorders in Jamaican adults. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 28(4), 543-550.
- Monteiro, C.A., Moura, EC., Conde, WL., & Popkin, BM. (2004). Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review. *Bull World Health Organ*, 82(12), 940-946.
- Moreno L.A, Mesana M.I, Gonzalez-Gross M, Gil C.M, Ortega F.B, Fleta J, et al. (2007). Body fat distribution reference standards in Spanish adolescents: the AVENA Study. *International Journal of Obesity*, 31, 1798–1805.
- Motswagole, B.S., Kruger, H.S., Faber, M., Van Rooyen, J.M., & De Ridder, J.H. (2011). The sensitivity of waist-to-height ratio in identifying children with high blood pressure. *The Cardiovascular Journal of Africa*, 22, 208–211.
- Musaiger, A.O., Al-Mannai, M., Tayyem, R., Al-Lalla, O., Ali, E.Y., Kalam, F., Benhamed, M.M., Saghir, S., Halahleh, I., Djoudi, Z., & Chirane, M. (2001). Prevalence of Overweight and Obesity among Adolescents in Seven Arab Countries: A Cross-Cultural Study. *Journal of Obesity*, 60(1), 162-167.
- NCD Risk Factor Collaboration (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390(10113), 2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3

- NCD Risk Factor Collaboration. (2019). Rising rural body-mass index is the main driver of the global obesity epidemic in adults. *Nature*, 569(7755), 260–264. doi: 10.1038/s41586-019-1171-x
- Nicklas, A.T., Baranowski, T., Cullen, W.K., & Berenson, G. (2001). Eating Patterns, Dietary Quality and Obesity. *Journal of the American College of Nutrition*, 20(6), 599-608.
- Ogden, L.C., Flegal, K.M., Carrol, M.D., & Johnson, C.L. (2002). Prevalence and Trends in Overweight among US Children and Adolescent 1999 -2000. *The Journal of the American Medical Association*, 288(14), 1728 – 1732.
- Ogden, L.C., Carrol, M.D., Curtin, L.R., McDowell, M.A., Tabak, C.J., & Flegal, K.M. (2006). Prevalence of Overweight and Obesity in the United States, 1999-2004. *The Journal of the American Medical Association*, 295(13), 1549 – 1555.
- Ostojić, S. (2005). Savremeni trendovi u analizi telesne strukture sportista. *Sportska medicina*, 5(1), 1-11.
- Owen, C.G., Whincup, P.H., Orfei, L., Chou, Q.A., Rudnicka, A.R., Wathern, A.K., et al (2009). Is body mass index before middle age related to coronary heart disease risk in later life? Evidence from observational studies. *International Journal of Obesity*, 33, 866-877.
- Pavlica, T.; Bozic-Krstic, V., Rakic, R., & Sakac, D. Prevalence of overweight and obesity in adult rural population of the northern part of Backa and Banat. *Vojnosanitetski Pregled*, 69(10): 833–839, 2012.

- Peytremann-Bridevaux, I., Faeh, D., & Santos-Eggimann, B. (2007). Prevalence of overweight and obesity in rural and urban settings of 10 European countries. *Journal of Preventive Medicine*, 44(5): 442-446.
- Popkin B.M, & Doak C.M. (1998). The Obesity Epidemic is a Worldwide Phenomenon. *Nutrition Reviews*, 56(4), 106-114.
- Reilly, J.J., & Dorosty, R.A. (1999). Epidemic of Obesity in UK Children. *The Lancet*, 354(9193), 1874 – 1875.
- Reilly, J.J. (2007). Childhood Obesity: An Overview. *Children & Society*, 21 (5), 390 – 396.
- Schaefer, F., Georgi, M., WuÈhl, E., & SchaÈrer, K. (1998). Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *International Journal of Obesity*, 22, 461-469.
- Schaefer, F., Georgi, M., WuÈhl, E., & SchaÈrer, K. (1998). Body mass index and percentage fat mass in healthy German schoolchildren and adolescents. *International Journal of Obesity* 22, 461-469.
- Senbanjo, I.O., Oshikoya, K.A., Olutekunbi, O.A., & Njokanma, O.F. (2013). Body fat distribution of children and adolescents in Abeokuta, Southwest Nigeria. *American Journal of Physical Anthropology* 150, 647–654.
- Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Boileau, R.A., Horswill, C.A., Stillman, R.J., Van Loan M.D., et al (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60, 709–723.

- Srdić, B., Stokić, E., Tomić-Naglić, D., i Karaba Jakovljević, D. (2011). Antropometrijske odlike metabolički zdravih žena sa prekomernom telesnom masom i gojaznošću. *Journal of the Anthropological Society of Serbia*, 46, 41-47.
- Stupnicki, R., Tomaszewski, P., Milde, K., Glogowska, J., & Poplawska, H. (2013). WaistTo-Height Ratio (WtHR): Proposed Approach to Establishing Reference Values for Children and Youths. *Anthropology*, 22, 214-224.
- Šabanović, M., Beganlić, A., Mulavdić, N., i Đaković, M. (2012). Uticaj načina prehrane i fizičke aktivnosti na indeks tjelesne mase u adolescenata. *Hrana u zdravlju i bolesti, znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, 1(1) 10-21.
- Tanner, J.M. (1986). Normal Growth and Techniques of Growth Assessment. *Clinics in Endocrinology and Metabolism*, 15(3), 411 – 451.
- Taylor, R.W., Jones, I.E., Williams, S.M., & Goulding, A. (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 year. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 490–495.
- World Health Organization. (1995). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva: World Health Organization.

Zsidegh, P., Photiou, A., Meszaros, Z., Prokai, A., Vajda, I., Sziva, A., & Meszaros, J.  
(2007). Body Mass Index, Relative Body Fat and Physical Performance of  
Hungarian Roma Boys. *Kinesiology*, 39 (1), 15- 20.

## BIOGRAFIJA

Ivan Vasiljević, rođen je 28. januara 1986. godine u Nikšiću i državljanin je Crne Gore. Osnovno obrazovanje je stekao u istom gradu, gdje je takođe i završio srednju školu. Školske 2005 - 06. godine upisao se na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje u Nikšiću - smjer fizička kultura, a na istom je i diplomirao 2010. godine sa temom „Uporedna analiza motoričkog i morfološkog prostora između aktivnih fudbalera i učenika srednje škole“ i stekao zvanje profesora fizičke kulture. Od malih nogu je pokazivao veliku ljubav prema sportu i 10 godina trenirao fudbal u fudbalskim klubovima Sutjeska i Čelik iz Nikšića. Kao student je sa ekipom Fakulteta za sport i fizičko vaspitanje bio četvorostruki uzastopni šampion u malom fudbalu svih univerziteta u Crnoj Gori, kao i univerzitetski prvak u atletici na 1500 m. Od 2011. godine radi na Fakultetu za sport i fizičko vaspitanje u Nišiću kao saradnik u nastavi na Osnovnim akademskim studijama – Fizička kultura na predmetima Košarka – tehnika i metodika, Košarka – taktika, Atletika - hodanja i trčanja, Atletika – skokovi i bacanja, Plivanje i vaterpolo II i Antropologija tjelesnog vježbanja i sporta. Takođe je bio saradnik u nastavi na predmetima Sportska Traumatologija, Sportska Medicina, Logorovanje i aktivnosti u prirodi i Teorija sportskog treninga. Na istom fakultetu je magistrirao 2013. godine sa temom “Uticaj identifikacije sa uspjesima državnih sportskih reprezentacija na nacionalni identitet u Crnoj Gori” i stekao zvanje magistra fizičke kulture. Godinu dana kasnije je upisao i doktorske studije Fizičke kulture. Učesnik je projekta “Uticaj privrženosti državnoj reprezentaciji na nacionalni identitet u Crnoj Gori i Makedoniji 2016. godine”. Takođe je i koordinator projekta “Procjena antropometrijskih parametara kao indikatora



gojaznosti, plantarna analiza stopala i identifikacija i karakterizacija sportskih talenata” u okviru Dana nauke u organizaciji Ministarstva nauke Crne Gore 2017. i 2019. godine. Takođe je bio jedan od predavača na Infofestu (FESTIVAL INFORMATIČKIH DOSTIGNUĆA), 2017. 2018. i 2019. godine sa temom “Antropometrijski parametri kao indikatori vrhunskog sporta”. Bio je i predavač na seminaru za stručno usavršavanje nastavnika fizičkog vaspitanja u organizaciji Zavoda za školstvo Crne Gore. 2015. 2018. i 2019. godine. Učesnik je ljetnje škole doktorskih studija “New Culture of Doctorial Studies” koja je održana 7-11 jula 2017. godine u Kotoru.

**Izjava o autorstvu**

Potpisani Ivan Vasiljević

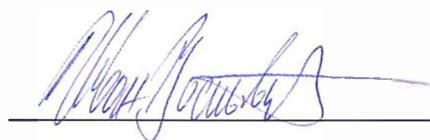
Broj indeksa/upisa 1/2014

**Izjavljujem**

da je doktorska disertacija pod naslovom “**Antropometrijski parametri kao indikatori gojaznosti kod adolescenata u Crnoj Gori**”:

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena disertacija ni u cjelini ni u djelovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih ustanova visokog obrazovanja,
- da su rezultati korektno navedeni, i
- da nijesam povrijedio autorska i druga prava intelektualne svojine koja pripadaju trećim licima.

Potpis doktoranda



U Nikšiću, 14.02.2020.

**Izjava o istovjetnosti štampane i elektronske verzije doktorskog rada**

Ime i prezime autora: Ivan Vasiljević

Broj indeksa/upisa: 1/2014

Studijski program: Doktorske studije fizičke kulture

Naslov rada: Antropometrijski parametri kao indikatori gojaznosti kod adolescenata u Crnoj Gori

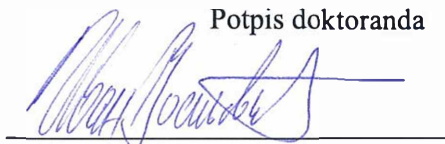
Mentor: prof. dr Duško Bjelica

Potpisani: Ivan Vasiljević

Izjavljujem da je štampana verzija mog doktorskog rada istovjetna elektronskoj verziji koju sam predao za objavljivanje u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore.

Istovremeno izjavljujem da dozvoljavam objavljivanje mojih ličnih podataka u vezi sa dobijanjem akademskog naziva doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mjesto rođenja, naziv disertacije i datum odbrane rada.

U Nikšiću, 14.02.2020.

Potpis doktoranda  


### IZJAVA O KORIŠĆENJU

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku da u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore pohrani moju doktorsku disertaciju pod naslovom: “Antropometrijski parametri kao indikatori gojaznosti kod adolescenata u Crnoj Gori” koja je moje autorsko djelo.

Disertaciju sa svim prilogima predao sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni arhiv Univerziteta Crne Gore mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio.

1. Autorstvo

☒ 2. Autorstvo – nekomercijalno

3. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade

4. Autorstvo – nekomercijalno – dijeliti pod istim uslovima

5. Autorstvo – bez prerade

6. Autorstvo – dijeliti pod istim uslovima

(Molimo da zaokružite samo jednu od šest ponuđenih licenci, kratak opis licenci dat je na poledini lista).

U Nikšiću, 14.02.2020.

Potpis doktoranda

