

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
Študijski program: Biologija in gospodinjstvo

**TELESNE ZNAČILNOSTI ŠTIRINAJSTLETNIH ŠOLARJEV IZ
DOBREPOLJA IN VELIKIH LAŠČ**

DIPLOMSKO DELO

Mentorica:
doc. dr. Tatjana TOMAZO-RAVNIK

Kandidatka:
Ema ZAJC

LJUBLJANA, september 2009

Z diplomskim delom zaključujem študij na Pedagoški fakulteti, smer biologija in gospodinjstvo.

Diplomsko delo sem opravila na Katedri za antropologijo, antropometrične meritve in anketo pa sem izvedla na dveh osnovnih šolah: OŠ Dobropolje in OŠ Primoža Trubarja Velike Lašče.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Tatjano Tomazo-Ravnik.

Mentor: doc. dr. Tatjana Tomazo-Ravnik

Komisija za oceno in zagovor diplomskega dela:

Predsednik: prof. dr. Boris Bulog

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Marija Štefančič

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Tatjana Tomazo-Ravnik

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 25. november 2009

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Ema Zajc

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

ŠD

DK 572.512(043.2)=163.6

KG telesne značilnosti / šolarji / štirinajstletniki / menarha

KK

AV ZAJC, Ema

SA TOMAZO-RAVNIK, Tatjana (mentor)

KZ SI – 1000 Ljubljana, Večna pot 111

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

LI 2009

IN TELESNE ZNAČILNOSTI ŠTIRINAJSTLETNIH ŠOLARJEV IZ DOBREPOLJA
IN VELIKIH LAŠČ

TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)

OP XII, 80 str., 23 pregl., 22 sl., 2 pril., 43 vir.

IJ sl

JI sl / en

AI

Na osnovi opravljenih antropometričnih meritev ter izračunanih indeksov telesne sestave, sem ocenila fizično razvitost in ugotavljala parametre sestave telesa štirinajstletnih šolarjev iz Dobropolja in Velikih Lašč. V šolskem letu 2007/2008 sem izmerila 38 deklet in 22 fantov. Opravila sem primerjavo med spoloma in z generacijama merjenima v letih 1991/92 ter 1994/95 v Ljubljani.

Ugotovila sem statistično pomembne spolne razlike v biakromialni širini ramen, širini gležnja, obsegu pasu in indeksu pas - boki v prid dečkov. Deklice imajo v primerjavi z dečki večji delež maščevja ter debelejšo kožno gubo na tricepsu. Primerjava z generacijo merjeno v šolskem letu 1991/92 je pokazala statistično pomembne razlike v biakromialni širini ramen in obsegu prsnega koša pri dečkih v prid mlajše generacije ter v telesni teži pri deklicah, prav tako v prid mlajše generacije.

Primerjava z generacijo merjeno v šolskem letu 1994/95 je pokazala statistično pomembne razlike v debelini kožne gube na tricepsu in indeksu telesne mase v prid dečkom mlajše generacije ter statistično pomembno razliko v debelini kožne gube na tricepsu pri deklicah, prav tako v prid mlajše generacije.

S pomočjo opravljene ankete sem ugotovila povprečno starost nastopa menarhe pri starosti 12,6 let.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD)

DN

DC 572.512(043.2)=163.6

CX physical characteristics / schoolchildren / 14 years / menarche

CC

AU ZAJC, Ema

AA TOMAZO-RAVNIK, Tatjana

PP SI – 1000, Ljubljana, SLO, Večna pot 111

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology

PY 2009

TI PHYSICAL CHARACTERISTICS OF FOURTEEN YEARS OLD
SCHOOLCHILDREN FROM DOBREPOLJE AND VELIKE LAŠČE

DT Graduation thesis (university studies)

NO XII, 80 p., 23 tab., 22 fig., 2 ann., 43 ref.

LA sl

AL sl / en

AB

Based on antropometric measurements and calculated indices of body composition physical development of 14 years old pupils from Dobropolje and Velike Lašče was estimated. I was also determined parameters of body composition. In school year 2007/2008 38 girls and 22 boys were measured. A comparison between sexes and two generations measured in 1991/92 and 1994/95 were made.

Statistically significant sexual differences in biacromial breadth, ankle width, waist circumference and waist-hip ratio in benefit of the boys were established. Girls have higher portion of fat and thicker triceps skinfold compared to the boys. Comparison with generation measured in school year 1991/92 shows statistically significant difference in boys biacromial breadth and chest circumference in benefit of the younger generation and girls body mass, also in benefit of the younger generation.

Comparison with generation measured in school year 1994/95 has shown statistically significant difference in triceps skinfold and body mass index in benefit of the boys of the younger generation and statistically significant difference in girls triceps skinfold, also in benefit of the younger generation.

By means of poll, I have established the average age of first menstruation occurrence at the age of 12,6.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 RAST IN RAZVOJ	2
1.2 PRENATALNI RAZVOJ	3
1.3 POSTNATALNI RAZVOJ	4
1.3.1 Obdobja rasti in razvoja	4
1.3.2 Rast telesne višine in mase telesa	6
1.3.3 Spolni razvoj	8
1.3.4 Spremembe v sestavi telesa	13
1.4 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ	16
1.4.1 Sekularni trend	17
1.5 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE	18
2 PREGLED OBJAV	19
2.1 PREGLED AVKSOLOŠKIH RAZISKAV ŠOLSKE MLADINE V SLOVENIJI	19
2.2 PREGLED OBJAV O MENARHI V SLOVENIJI	24
3 MATERIAL IN METODE DELA	27
3.1 VZOREC	27
3.2 METODE DELA	28
3.2.1 Antropometrične metode	28
3.2.2 Izračunani parametri	38
3.2.3 Statistika	42
4 REZULTATI	45
4.1 ANTROPOMETRIČNE MERE	45
4.2 SESTAVA TELESA	56

<i>4.3 REZULTATI ANKETE</i>	62
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	67
6 POVZETEK	74
7 VIRI	76

SEZNAM TABEL

Tabela 1: *Prispevek organov in pomembnih telesnih tkiv k telesni masi v različnih razvojnih obdobjih*

Tabela 2: *Razporeditev telesne mase pri novorojenčku in odrasli osebi*

Tabela 3: *Sekularni trend v starosti ob nastopu menarhe (dekleta iz Ljubljane)*

Tabela 4: *Centilne vrednosti ITM za štirinajstletnike (slovenski standardi)*

Tabela 5: *Vrednosti ITM za štirinajstletnike (mednarodni standardi)*

Tabela 6: *Stopnja tveganja v odvisnosti od razmerja obodov pas- boki za odrasle moške in ženske stare 20-29 let*

Tabela 7: *Delež telesnega maščevja (v %) za štirinajstletnike*

Tabela 8: *Fizična razvitost 14-letnih dečkov*

Tabela 9: *Fizična razvitost 14-letnih deklic*

Tabela 10: *Spolne razlike v fizični razvitosti med 14-letnimi šolarji*

Tabela 11: *Primerjava z antropometričnimi karakteristikami dečkov, merjenih v letih 1991/92*

Tabela 12: *Primerjava z antropometričnimi karakteristikami deklic, merjenih v letih 1991/92*

Tabela 13: *Sestava telesa – dečki*

Tabela 14: *Sestava telesa – deklice*

Tabela 15: *Spolne razlike v sestavi telesa*

Tabela 16: *Primerjava kožnih gub in ITM z meritvami dečkov, merjenih v letih 1994/95*

Tabela 17: *Primerjava kožnih gub in ITM z meritvami deklic, merjenih v letih 1994/95*

Tabela 18: *Nastop menarhe*

Tabela 19: *Odgovori na 1. anketno vprašanje*

Tabela 20: *Odgovori na 2. anketno vprašanje*

Tabela 21: *Odgovori na 3. anketno vprašanje*

Tabela 22: *Odgovori na 4. anketno vprašanje*

Tabela 23: *Odgovori na 5. anketno vprašanje*

KAZALO SLIK

<u>Slika 1:</u>	<i>Nekatere antropometrične točke</i>	30
<u>Slika 2:</u>	<i>Antropometer za merjenje telesne višine</i>	31
<u>Slika 3:</u>	<i>Tehnica</i>	32
<u>Slika 4:</u>	<i>Pelvimeter</i>	32
<u>Slika 5:</u>	<i>Kaliper</i>	33
<u>Slika 6:</u>	<i>Položaj glave v frankfurtski horizontali</i>	35
<u>Slika 7:</u>	<i>Merjenje obsega sproščene nadlahti z merilnim trakom</i>	36
<u>Slika 8:</u>	<i>Merjenje debeline kožne gube na nadlahti s kaliprom</i>	37
<u>Slika 9:</u>	<i>Merjenje debeline kožne gube pod lopatico</i>	37
<u>Slika 10:</u>	<i>Generacijske razlike v telesni teži</i>	51
<u>Slika 11:</u>	<i>Generacijske razlike v telesni višini</i>	51
<u>Slika 12:</u>	<i>Generacijske razlike v sedni višini</i>	52
<u>Slika 13:</u>	<i>Generacijske razlike v biakromialni širini ramen</i>	52
<u>Slika 14:</u>	<i>Generacijske razlike v bitrohanterični širini bokov</i>	53
<u>Slika 15:</u>	<i>Generacijske razlike v bikristalni širini bokov</i>	53
<u>Slika 16:</u>	<i>Generacijske razlike v širini gležnja</i>	54
<u>Slika 17:</u>	<i>Generacijske razlike v obsegu prsnega koša</i>	54
<u>Slika 18:</u>	<i>Generacijske razlike v obsegu sproščene nadlahti</i>	55
<u>Slika 19:</u>	<i>Generacijske razlike v debelini kožne gube na tricepsu</i>	60
<u>Slika 20:</u>	<i>Generacijske razlike v debelini kožne gube pod lopatico</i>	60
<u>Slika 21:</u>	<i>Generacijske razlike v ITM</i>	61
<u>Slika 22:</u>	<i>Stanje menstruacije</i>	62

SEZNAM PRILOG

Priloga 1: *antropometrični list*

Priloga 2: *anketni list*

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BF	Biotehniška fakulteta
I. B. P.	International Biological Programme
sign. (+)	statistično signifikantno
sign. (-)	statistično nesignifikantno
*/**/***	stopnja tveganja
ITM	indeks telesne mase
WHR	razmerje pas – boki
FM	fat mass / masa maščevja
FFM	fat – free mass / pusta telesna masa
GHRH	growth hormon releasing hormon
GRIH	growth hormon release – inhibiting hormon
GH	rastni hormon / somatotropin
TSH	tiotropni hormon
ACTH	adenokortikotropni hormon
LH	luteinizirajoči hormon
FSH	folikle stimulirajoči hormon
PR	prolaktin
ADH	antidiuretični hormon
OCT	oksitocin
T4	tiroksin
T3	trijodtironin

1 UVOD

Značilnost 20. stoletja je postopen biološki pospešek rasti in razvoja, ki ga na osnovi generacijskih primerjav zasledujejo v vseh razvitih deželah sveta. Ker gre za spremembe daljšega časovnega obdobja, se je uveljavil izraz sekularni trend.

Raziskovalci v Sloveniji spremljajo sekularni trend na osnovi antropometričnih meritev v obdobju otroštva, mladostništva in odraslosti. Najstarejše meritve šolskih otrok segajo v leto 1926 (Štefančič s sod., 1996).

Za prikaz fizične razvitosti šolarjev sem uporabila antropometrično metodo, ki omogoča objektivne spolne, starostne in generacijske primerjave.

Poleg fizične razvitosti sem ugotavljala morebitne spolne razlike, za katere sem predvidevala, da so pri tej starosti že izrazite. To sem poskušala utemeljiti tudi z izračunanimi indeksi: ITM (indeksom telesne mase), indeksom pas – boki ter količino maščevja, ki omogočajo oceno količine in razporeditve telesnega maščevja.

S pomočjo omenjenih indeksov sem ugotavljala prevalenco debelosti, ki v svetu in tudi pri nas vse bolj narašča.

Poleg tega sem spremljala pojav menarhe (prve menstruacije) pri deklicah, saj se tovrstne raziskave na tem območju še niso izvajale, prispevajo pa pomembne podatke za vpogled v stanje na lokalnem in tudi celotnem območju Slovenije.

1.1 RAST IN RAZVOJ

V procesu rasti prihaja do:

- hiperplazije – povečevanja števila celic s celično delitvijo (mitozo) in
- hipertrofije – povečevanja velikosti posameznih celic.

Rast spremljajo spremembe v izoblikovanju različnih delov telesa, spremembe v telesu kot celoti in tudi spremembe v njegovi sestavi. Rast v višino se z zrelostjo zaključi, se pa nadaljuje v smislu obnavljanja določenih tkiv in nadomeščanja odmrlih celic.

Ločimo:

- rast živega bitja kot celote in
- rast enega ali več njegovih delov.

Telo se med rastjo tudi razvija. Razvoj je proces diferenciacije, ki vodi do specifične strukture in funkcije organskih sistemov. Rast in razvoj sta odvisna od dednih faktorjev in faktorjev okolja: prehrane, klime, sezone, socialno-ekonomskega stanja, bolezni, stresov, urbanizacije itd. (Tomazo-Ravnik, 2004).

1.2 PRENATALNI RAZVOJ

Obdobje prenatalnega razvoja je omejeno na prvih devet mesecev od spočetja do rojstva. Po združitvi dveh spolnih celic – moškega spermija in ženskega ovuma / oocyte (jajčeca) nastane novo človeško bitje. Ko določenemu spermiju uspe prodreti do zadnje membrane jajčeca, se spremenijo lastnosti jajčne ovojnice, kar pomeni popolno zaporo za vstop ostalih spermijev. Z oploditvijo nastane iz dveh haploidnih celic diploidna celica - zigota. V primeru, da ima zigota spolna kromosoma XX, se razvije v ženski zarodek, če ima spolna kromosoma XY, pa se razvije v moški zarodek. Obdobje zarodka/embria traja od 2. do konca 8. tedna. Za to dobo je značilen razvoj vseh organov iz 3 kličnih plasti - ektoderma, mezoderma in endoderma. Iz ektoderma v obdobju od 4. do 8. tedna nastanejo centralno in periferno živčevje, čutilni epitelij ušesa, nosa in oči, koža z lasmi in nohti, dojki, hipofiza, podkožne žleze in zobna sklenina. Iz mezoderma nastaja skelet, mišičje, krvožilje ter del izločal in spolovil. Endodermalnega izvora pa so prebavila, dihalna, nekatera izvodila izločal in spolovil.

Čas od začetka tretjega meseca do konca nosečnosti imenujemo obdobje fetusa / ploda. To je čas zorenja in hitre rasti tkiv in organov. Rast ploda je odvisna od dednih dejavnikov, bolezni ploda ter od okoljskih dejavnikov. Zaostajanje v rasti lahko povzročijo zelo huda podhranjenost nosečnice, kajenje in uživanje drog. Podoben učinek ima lahko tudi pomanjkljivo delovanje posteljice/placente. Pri 12. tednu je že mogoče ločiti spol ploda. Med četrtem in petim mesecem nosečnosti je zelo intenzivna rast v dolžino, v drugi polovici nosečnosti in še posebej v zadnjih dveh mesecih in pol pa narašča predvsem teža ploda. V tem obdobju plod pridobi 50 odstotkov porodne teže. Normalno nosečnost traja 280 dni ali 40 tednov od začetka zadnje menstruacije (postmenstruacijska starost ploda). Novorojenček, ki je rojen med dopolnjenimi 37. in 42. tedni nosečnosti, je donošen novorojenček (Bratanič, 2004).

1.3 POSTNATALNI RAZVOJ

1.3.1 Obdobja rasti in razvoja

Po Vandervaelu ločimo naslednje stopnje otrokovega razvoja:

DOJENČEK in MALČEK / ZGODNJA OTROŠKA DOBA traja od rojstva do starosti 2,5 let oziroma do končnega prodora mlečnega zobovja (vseh 20 zob).

Značilnosti tega obdobja so:

- obsežen trup z glavo, glava predstavlja četrtno telesne teže oziroma višine
- kratke okončine
- cilindrično oblikovan prsni koš, manjši od trebuha
- debela podkožna plast maščevja (zaščita)
- hitro naraščanje telesne višine in mase

ZGODNJE OTROŠTVO / SREDNJA OTROŠKA DOBA traja od 2,5. do 6. leta ali do prodora prvega stalnega zoba (prvi kočnik).

Značilnosti tega obdobja so:

- glava še vedno dominira nad trupom in ta nad okončinami
- podkožna plast maščevja je še dobro izražena
- intenzivnost rasti se umiri

SREDNJE in POZNO OTROŠTVO / POZNA OTROŠKA DOBA traja od 7. do 11. leta za deklice in od 7. do 12. leta za dečke.

Značilnosti tega obdobja so:

- hitra linearna rast okončin
- podkožna plast maščevja se stanjša
- na trupu se (predvsem pri deklicah) izoblikuje pas
- spremenijo se razmerja na glavi in obrazu
- pojavijo se prvi znaki spolne diferenciacije

MLADOSTNIŠTVO / DOBA OBRAŠČANJA traja od 11. do 16. leta za deklice in od 12. do 18. leta za dečke.

Ločimo:

- **Predpuberteto**, ki traja približno 2 leti, pri deklicah od 11. do 13. leta, pri dečkih pa od 12. do 14. leta starosti.

Ena izmed najpomembnejših značilnosti tega obdobja je hitra linearna rast - mladostniški ali adolescentni rastni sunek, imenovan tudi pubertetni.

- **Puberteto**, ki traja do 16. leta za deklice in do 18. leta za dečke.

Značilnosti tega obdobja so: oblikovanje sekundarnih spolnih znakov (povečajo se spolni organi, pojav dlakavost, razvoj prsi), pride do transversalne rasti, obenem pa tudi do zaključka rasti in oblikovanja odrasle postave posameznika (Tomazo-Ravnik, 2005).

V tabeli 1 je prikazan prispevek organov in pomembnih telesnih tkiv k telesni masi v različnih razvojnih obdobjih. Porast deleža telesne mase na račun skeletnega mišičja v primerjavi z 20–24 tednov starim zarodkom in novorojenčkom je izrazit predvsem pri odraslih moških, medtem ko imajo odrasle ženske v povprečju le za 4,3 % večji delež telesne mase na račun mišičnega tkiva. Delež telesne mase na račun okostja, kože, jeter, možganov, pljuč ter ledvic pri odraslih osebah upade.

Tabela 1: *Prispevek organov in pomembnih telesnih tkiv k telesni masi v različnih razvojnih obdobjih (Zemel, Barden, 2004)*

Organ ali tkivo	Delež telesne mase (%)			
	Zarodek (20-24 teden)	Novorojenček	Odrasel moški	Odrasla ženska
Skeletne mišice	25,0	25,0	40,0	29,3
Okostje	22,0	18,0	17,1	17,1
Koža	13,0	15,0	3,7	3,1
Jetra	4,0	5,0	2,6	2,4
Možgani	13,0	13,0	2,0	2,1
Pljuča	3,3	1,5	1,4	1,4
Ledvica	3,1	1,6	0,4	0,5
Srce	0,6	0,5	0,5	0,4
Vranica	-	0,2	0,3	0,3

OBDOBJE ODRASLOSTI

Obdobje odraslosti zaznamujeta zaključek rasti telesne višine ter spolna zrelost. Rast v višino se zaključi pri starosti od 18. do 21. leta, najkasneje do 26. leta (zaradi bolezni, zdravljenja itd.). Spremeni se tudi sestava telesa. Z energijsko in hranilno uravnoteženo prehrano ter rednim gibanjem lahko povišamo količino skeletnega mišičja, v nasprotnem primeru se začne povečevati količina podkožnega maščevja. Pri ženskah, starih okoli 50 let, pride do prenehanja menstrualnega cikla, ki je posledica prenehanja delovanja jajčnikov. Ta čas se imenuje *menopavza*. Z obdobjem staranja prihaja do številnih sprememb:

- pojav osteoporoze ali redčenja kostnega tkiva,
- slabša se napetost mišičja,
- pride do zmanjševanja telesne višine na račun tanjšanja medvretenčnih ploščic in popuščanja napetosti mišičja,
- zmanjšuje se sposobnost spomina in učenja,
- zmanjšuje se prožnost žil, pojavljajo se žilne obloge, prihaja do atrofije srca,
- zmanjšuje se izločanje ščitnice, skorje nadledvične žleze in spolnih žlez (Tomazov-Ravnik, 2004).

1.3.2 Rast telesne višine in mase telesa

TELESNA VIŠINA

Rast v času pred rojstvom je intenzivna, vendar neenakomerna. Največja intenzivnost povečevanja v času pred rojstvom je zabeležena v 4. mesecu fetalnega življenja. V tem času pridobi zarodek tudi do 1,5 mm na dan. Rast po rojstvu ni tako intenzivna, izstopata dve obdobji: dve leti po rojstvu in v času mladostništva. V prvem letu po rojstvu se višina poveča na približno 75 cm (50 % povečanje), v drugem letu pa od 12 do 13 cm. Nato se rast umiri na 5 do 6 cm na leto. Ponovno hitrejše povečanje se pojavi v času predpubertete, kar imenujemo *mladostniški rastni sunek*.

Mladostniški rastni sunek

»V času mladostništva pride do hitrega povečanja telesne višine ter sprememb v obliki in sestavi telesa. Kakovostno so spremembe podobne pri obeh spolih, količinsko pa gre za

razlike, ki privedejo do spolnih razlik med odraslimi moškimi in ženskami. Pred obdobjem mladostništva so fantje le malenkost višji od deklet, po tem obdobju pa je razlika v telesni višini v povprečju 13 cm. Ramena in mišičje se pri fantih močneje povečujejo, medtem ko so boki in maščevje močnejša pri dekletih. Pride pa tudi do velike razlike v mišični moči, in sicer v korist moškega spola.« (Tomazo-Ravnik, 2004)

V času mladostniškega rastnega sunka fantje pridobijo v višino okoli 20 cm, dekleta pa okoli 16 cm. Intenzivna rast se pri fantih začne v primerjavi z dekleti kasneje in se kasneje tudi zaključi – pri fantih se zaključi med 18. in 20. letom, pri dekletih pa okoli 16. leta. Večina povečevanja v telesni višini gre na račun hitrejše rasti trupa v dolžino. Spodnje okončine dosežejo najintenzivnejšo rast že nekoliko prej (6–9 mesecev). Med zadnjimi dosežejo največje prirastke ramena in boki. V tem času ne pride do večjih povečanj v velikosti glave, pride pa do sprememb v obraznem delu – izoblikujejo se čelo, nadočesni oboki, obnosne votline ter zgornja in spodnja čeljust. Spremembe so izrazitejše pri fantih, prav tako se pri fantih intenzivneje razvije ramenski obroč, pri dekletih pa medenični, kar je povezano z delovanjem spolnih hormonov.

TELESNA MASA

Pričakovana telesna masa novorojenčkov je med 2700 in 4500 grami, kar je 3000-milijonkrat več, kot je teža oplojenega jajčeca. Podatek priča o intenzivni rasti pred rojstvom. Telesna masa novorojenčka je veliko bolj variabilna kot telesna višina, saj nanjo vplivajo spol novorojenčka, razmere, v katerih je mati preživela nosečnost, morebitno kajenje, uživanje drog in alkohola, rojstvo dvojčkov, trojčkov, prezgodnji porod ipd.

Takoj po rojstvu se telesna masa novorojenčka zaradi zmanjšane vnosa tekočine zmanjša za približno 5 % porodne vrednosti, vendar se ta izguba nadoknadi v prvih desetih dneh. Nato se ob koncu prvega leta telesna masa potroji, ob koncu drugega pa početverji. Sledi umirjenje, telesna masa se na leto poveča za 2,25 do 2,75 kg.

Tako kot telesna višina se tudi telesna masa hitro poveča v času predpubertete. Hitrost povečevanja mase je najhitrejša 3 mesece za vrhom hitrosti rasti v višino. V odraslosti so vzroki za povečanje ali zmanjšanje telesne mase različni: spremembe v količini vode, maščevja ali mišičja. Med možne vzroke za povečanje telesne mase pri ženskah sodi tudi nosečnost, vendar naj bi se telesna masa po porodu povrnila v predhodno stanje.

Povečevanje telesne mase je pozitivno v primeru, ko gre za povečevanje na račun pridobivanja telesnega mišičja. Povečevanje telesne mase na račun povečevanja maščobnih zalog pa predstavlja tveganje za različna obolenja (Tomazo-Ravnik, 2004).

1.3.3 Spolni razvoj

»Puberteta je obdobje velikih sprememb v biološkem razvoju. Izoblikujejo se sekundarni spolni znaki, povečajo se spolni organi, velikost in oblika telesa, relativna razmerja mišičja, maščevja in kosti, nastopijo spremembe v fizioloških reakcijah in vedenjske spremembe. Puberteta je rezultat sinhronega delovanja centralnega živčnega sistema in sistema žlez z notranjim izločanjem.« (Tomazo-Ravnik, 2004)

Spolna starost oziroma stopnja spolne zrelosti nam pove, v kakšni fazi razvoja so sekundarni spolni znaki – stanje pubične razvitosti (sramne dlakavosti) in velikost zunanjih spolnih organov pri dečkih in stanje pubične dlakavosti ter razvitost prsi pri deklicah. Pri deklicah se določa oziroma ugotavlja tudi nastop menarhe (čas nastopa prve menstruacije).

SPOLNI RAZVOJ PRI DEČKIH

Prva opazna sprememba pri dečkih je naraščanje velikosti testisov, ki ji sledijo še spremembe v zgradbi in barvi kože mošnje, naraščanje velikosti penisa in pojav sramne dlakavosti. Najintenzivnejše povečevanje penisa se začne v povprečju pri 12,5 letih. Pri tem je variabilnost precej velika, kar lahko pri mladostnikih povzroča določeno mero zaskrbljenosti in anksioznosti. Podpazdušna dlakavost se začne pojavljati, ko je pubična dlakavost v zaključni fazi. Nato se začne (po določenem vrstnem redu) pojavljati še obrazna dlakavost. Do znižanja glasu (mutacije) zaradi povečane rasti glasilk, ki sledi rasti grla, pride sorazmerno pozno v času pubertete, spremenijo se tudi prsi, vendar ne v tolikšni meri kot pri dekletih.

SPOLNI RAZVOJ PRI DEKLICAH

Pri deklicah pride do prve spremembe pri povprečni starosti 11 let, ko pride do povečanja prsi – dviga bradavice in rahlega povečanja areole, sledi pojavljanje pubične dlakavosti, menarha (čas nastopa prve menstruacijske krvavitve) pa nastopi sorazmerno pozno – povprečno pri starosti od 12,8 do 13,2 let (Tomazo-Ravnik, 2004).

Menstruacija ali mesečno perilo

Menstruacija pomeni periodično izločanje krvi, tkiva, tekočine in mukusa iz maternice. Pri zdravi, spolno zreli nenoseči ženski dozori v enem jajčniku na približno vsakih 28 dni po eno jajčece in potuje po jajcevodu proti maternici. Če ne pride do oploditve, jajčece odmre že nekaj ur po ovulaciji, po štirinajst dneh se deli maternične stene odluščijo in odteče kri. To imenujemo menstruacija ali mesečno perilo (Hribar, 2004).

Menarha je čas nastopa prve menstruacijske krvavitve in pomeni skorajšnjo spolno zrelost. Sama beseda izhaja iz grške besede **menarche**, ki je sestavljena iz dveh delov: **menos**, kar pomeni mesec in **arche**, kar pomeni začetek. Torej začetek mesečnega perila ali menstruacije (Štajer, 2002).

Do nastopa menarhe pride razmeroma pozno v puberteti, ko je večji del adolescentnega rastnega sunka že mimo (Meze, 2002).

Menstrualni cikel je obdobje med dvema menstruacijama. Nerednosti pri zdravih ženskah niso nič nenavadnega, saj vplivajo na delovanje spolovil številni dejavniki: prehrana, klima, poklic, čustveni pretresi, telovadba itd (Hribar, 2004).

Na nastop menarhe vplivajo genetski faktorji in faktorji življenjskega okolja:

- kraj bivanja,
- število otrok v družini,
- poklic staršev,
- socialno-ekonomsko stanje (Čehovin, 2000).

Adolescentna sterilnost je čas, ki se ne pojavlja pri vseh dekletih, označuje pa čas od dvanajstih do osemnajstih mesecev po nastopu menarhe, ko jajčeca niso sposobna oploditve.

HORMONALNO URAVNAVANJE RASTI IN RAZVOJA

Hormoni so organske snovi, ki jih tvorijo žleze v notranjim izločanjem (endokrine žleze) in jih izločajo v kri, s katero potujejo do mesta delovanja. Na rast in razvoj vplivajo številni hormoni in snovi – t. i. rastni faktorji.

Hipofiza ali možganski podvesek (Hypophysis) je žleza z notranjim izločanjem, proizvaja pa najmanj osem hormonov pomembnih za rast, presnovo in delovanje ostalih žlez z notranjim izločanjem. Leži v turškem sedlu zagozdnice in je s pecljem povezana z možgani – s hipotalamusom, ki kontrolira njeno delovanje. Hormoni hipotalamusa pospešujejo (**GHRH – growth hormone releasing hormone**) ali zavirajo (**GHRH – growth hormone release – inhibiting hormone**) njeno izločanje hormonov. Hipofiza je sestavljena iz dveh režnjev. Sprednji reženji imenovan **adenohipofiza** izloča za rast najpomembnejši hormon – **rastni hormon ali somatotropin (GH)**. Izločanje ravnega hormona ni enakomerno, največ se ga izloči v času najglobljega spanja. Posledica prenizkega izločanja ravnega hormona v otroštvu je nižja telesna višina, zmerna debelost in zakasnela puberteta. Če pa je izločanje hormona previsoko, pride do pospešene linearne rasti pred puberteto (gigantizem), po puberteti pa pride do akromegalije, ki se kaže v povečani rasti rok, stopal in nekaterih delov obraza. Poleg ravnega hormona izloča še hormone, ki vplivajo na delovanje ostalih žlez: **tiotropne, kotrikotropne in gonadotropne hormone**. **Tiotropni hormon (TSH)** uravnava delovanje ščitničnih hormonov, **adenokortikotropni (ACTH)** pa uravnava izločanje nadledvične žleze. Med gonadotropne hormone spadajo **folikle stimulirajoči hormon (FSH)**, ki vpliva na rast testisov in razvoj sperme pri fantih, pri dekletih pa stimulira sintezo estrogena v jajčnikih, **luteinizirajoči hormon (LH)**, ki v povezavi s FSH v testisih spodbuja izločanje testosterona, pri dekletih pa vpliva na rumeno telesce, da izloča progesteron ter **prolaktin (PR)**, ki stimulira izločanje mlečnih žlez ter rast prsi.

Zadnji reženji hipofize imenovan **neurohipofiza** pa izloča **antidiuretični hormon (ADH)**, ki uravnava količino telesnih tekočin ter **oksitocin (OCT)**, ki izzove obporodne kontrakcije maternice in pospešuje izločanje mleka.

Ščitnica (*Glandula thyroidea*) leži ob 2. in 3. obročku sapnika in je sestavljena iz dveh povezanih lobulov. Hipotalamusni hormon spodbudi hipofizo, da izloča tiotropni hormon, ki povzroči izločanje dveh hormonov: **tioksina (T4)** in **trijodtironina (T3)**. Hormona sta

pomembna kot regulatorja celičnega metabolizma, potrebna sta za normalno dozorevanje centralnega živčnega sistema, pospešujeta nastajanje hrustančnega in kostnega tkiva ter zob. V primeru pomanjkanja v času nosečnosti in zgodnjem otroštvu pride do zaostajanja v rasti in duševnem razvoju. Bolezen se imenuje kretenizem. V primeru pomanjkanja pri odraslih pride do pojava myxodema – zmanjšan bazalni metabolizem, suha sivkasta koža, otekline okoli oči, prizadeti je stalno utrujen. Premočno izločanje pri odraslih povzroči Gravesovo bolezen – povečan bazalni metabolizem, potenje, nemir, izbočena zrkla.

Ščitnica izloča tudi hormon **kalcitonin**, ki zavira resorpcijo kalcijevih ionov iz kosti, posledično zmanjšuje njihov nivo v krvni plazmi in s tem sodeluje pri gradnji kosti.

Obščitnične žleze (*Glandulae parathyroideae*) izločajo **parathormon**, ki deluje v smislu povečane koncentracije kalcijevih ionov v krvni plazmi. Poleg tega, da povečuje izplavljanje kalcijevih ionov iz kosti, pospešuje tudi reabsorpcijo kalcijevih ionov iz primarnega urina in absorpcijo kalcija v črevesju. Njegovo delovanje je antagonistično delovanju kalcitonina.

Skorja nadledvične žleze (*Glandula suprarenalis*) izloča tri skupine hormonov: **glukokortikoidi**, **mineralkortikoidi** in **spolne steroide – androgene**. Njeno delovanje uravnava adenokortikotropni hormon hipofize.

Glukokortikoidi pospešujejo razgradnjo beljakovin in maščob. S tem v obdobju dolgotrajnejšega stresa vplivajo na tvorbo glukoze in s tem povečujejo njen nivo v krvi. Glavni hormon te skupine je **kortizol**, katerega delovanje je antagonistično delovanju somatotropina, ima pa tudi protistresno in protivnetno delovanje.

Mineralkortikoidi kontrolirajo elektrolitsko ravnovesje ionov natrija in kalija. Glavni hormon te skupine je **aldosteron**.

Spolni steroidi – androgeni sodelujejo pri razvoju moških sekundarnih spolnih znakov, odgovorni pa so tudi za razvoj mišične mase. Pri prenizkem izločanju teh hormonov pride do Addisonove bolezni. Prizadeta oseba je mišično oslabela, ima nizek krvni pritisk, šibko delovanje srca, prebavne motnje, izgublja na telesni teži in ima močno povečano pigmentacijo kože ter ustne sluznice. Prekomerno izločanje teh hormonov ima za posledico Cushigov sindrom, ki se kaže v debeli zadnji strani vratu, rdečkasti koži in debelosti obraza in trupa. Androgenitalni sindrom pa se kaže v prezgodnjem spolnem razvoju in močni dlakavosti nog in obraza pri ženskah (maskulinizacija).

Spolne žleze (moda / testisi ter jajčniki / ovariji)

Moda ali testisi izločajo moški spolni hormon **testosteron**. Ta omogoča razvoj sekundarnih spolnih znakov – rast penisa, semenskih vrečk, prostate ter pod pazdušne in obrazne dlakavosti. Testosteron vpliva tudi na rast kosti, predvsem ramenskega obroča in hrbtenice, mišičja in maščevja.

Jajčniki ali ovariji izločajo ženske spolne hormone: **estrogene** in **progesteron**. Prvi vplivajo na pojav sekundarnih spolnih znakov - razvoj prsi, maternice, vagine in vaginalnih žlez, povzročijo pa tudi intenzivnejšo rast medeničnega obroča. Progesteron pa pripravlja maternico na implantacijo oplojenega jajčeca, vzpodbuja mlečne žleze k laktaciji in vzdržuje nosečnost.

Delovanje tako moških kot tudi ženskih spolnih žlez nadzira hipofiza z izločanjem luteinizirajočega hormona (LH) in folikle stimulirajočega hormona (FSH) (Tomazo-Ravnik, 2004 in Tomazo-Ravnik, 2005).

1.3.4 Spremembe v sestavi telesa

Proučevanja sestave telesa ima že dolgo zgodovino in sega daleč nazaj, vse do Arhimeda in Hipokrata (Tomazo-Ravnik, 1994).

Telo je sestavljeno iz prevladujoče količine vode ter velikih tkiv maščevja, mišičja in kosti. Tu so še koža in notranji organi.

Sestava telesa je pogosto opisana kot vsota puste telesne mase (fat - free mass FFM) in mase maščevja (fat mass FM) (Salti, 2004).

Sestavo telesa lahko analiziramo z direktnimi in indirektnimi metodami. Direktne (neposredne) metode temeljijo na raziskavah človeških trupel, pri čemer s sekcijo ali kemično analizo vrednotimo količine posameznih telesnih tkiv. Indirektnih (posrednih) metod je veliko, njihov izbor je odvisen od tega, ali želimo sestavo telesa določati po dvokomponentnem (določitev maščevja in puste telesne mase) ali večkomponentnem modelu (določitev mase kože, mišičja, maščevja, skeleta in ostanka).

Sestavo telesa lahko na hiter in zanesljiv način določamo s pomočjo antropometrije, vendar je potrebno meritve izvesti po strogo predpisani metodologiji in z instrumentarijem, ki je umerjen in za vsako od mer točno določen. Z antropometričnimi merami so povezane metode uporabe regresijskih enačb, ki pretvarjajo različne mere v telesno gostoto, iz katere se izračuna količina določenega tkiva, najpogosteje maščevja. Novejše metode, ki se uporabljajo za analizo sestave telesa so: bioelektrična upornost, hidrometrične metode, metode računalniške tomografije in magnetne resonance, ultrazvok, radiografija itd (Tomazo-Ravnik, 1994 in Tomazo-Ravnik, 2004).

Od rojstva do zrelosti se poleg oblike in razmerij telesa spreminja tudi sestava telesa. Telesna masa je odvisna od stanja hidratacije oziroma vsebnosti vode v telesu. Na to vpliva veliko dejavnikov: potenje, prilagajanje telesne temperature, jemanje zdravil (diuretikov) itd. Pri zdravem odraslem človeku telo vsebuje od 45 do 75 % vode, preostalo maso predstavljajo velika tkiva: mišičje, podkožno maščevje in kosti. Vsebnost posameznih tkiv se v obdobju od rojstva do zrelosti spreminja, kar kaže tabela 2.

Tabela 2: Razporeditev telesne mase pri novorojenčku in odrasli osebi (Tomazo-Ravnik, 2004)

Organi in tkiva (v %)	Novorojenček	Odrasla oseba (telesna masa = 70 kg)
Mišice	25	43
Koža in podkožno maščevje	26	25
Skelet	18	18
Notranji organi	16	11
Živčevje	15	3

V povprečju ima zdrav dojenček 10-15 % maščevja. Tekom prvih 6 mesecev življenja delež maščevja naraste in doseže vrh pri 29 % za dečke in 32 % za deklice (Zemel, Barden, 2001).

SPREMEMBE PUSTE TELESNE MASE

V puberteti se telesna masa poveča tudi na račun povečanja mišične mase, kar je opazno zlasti pri fantih, pri čemer gre za povečanje števila mišičnih vlaken in jeder v njih. S tem se poveča tudi količina kontraktilnih proteinov, kar poveča mišično moč. Tudi pri dekletih je opazen rastni sunek miškulature, ki se pojavi prej kot pri fantih, zato dekleta za kratek čas prehitijo fante v razvitosti mišic.

Pri tri mesece starem otroku odpade na mišično maso 22 % telesne mase, pri petih letih 35 %, pri odraslih moških lahko celo 40 %. Pri dekletih pride do povečanja mišične mase v puberteti, po puberteti pa ta odstotek v primerjavi s telesno maso celo upade.

Pusta telesna masa (FFM), masa brez maščevja, hitro narašča med puberteto in doseže maksimum 63 kg pri dvajsetletnih fantih in okoli 42 kg pri sedemnajstletnih dekletih.

SPREMEMBE MASE MAŠČOBNEGA TKIVA

V povprečju človeško telo sestavlja od 15 do 30 % maščobnega tkiva, ki je sestavljeno iz maščobnih celic (adipocit) in veziva ter je locirano v podkožnem tkivu. Količina podkožnega maščobnega tkiva se v mladostniškem rastnem sunku pri fantih močno zmanjša, pri dekletih pa zmanjšanje na račun maščobnega tkiva ni tako opazno, kar velja

tudi za odraslo obdobje. V zahodnih deželah je opazno naraščanje maščobnega tkiva po puberteti, kar še posebej velja za dekleta (Devetak, 1997).

V zadnjih desetletjih prevalenca debelosti po vsem svetu skokovito narašča. Po približni oceni je na svetu okoli 215 milijonov debelih ljudi, ki imajo ITM višji od 30. Ljudi s prekomerno telesno težo je približno dva do trikrat več, kar pomeni, da je na svetu približno petina prebivalcev prekomerno hranjenih in debelih (Allison, Saunders, 2000 in Deurenberg, Yap, 1999).

Prevalenca otrok v starosti od 6 do 17 let z ITM višjim od 85. centila je v ZDA 22 % in otrok z ITM nad 95. centilom 10,9 %. Življenjski slog naših otrok postaja vse bolj podoben zahodnemu svetu, zato je opazen podoben porast tudi pri nas (Žemva, 2000 in Styne, 2001).

Vzroki za debelost so lahko različni. Pogosto k temu največ pripomore način življenja, ki vključuje prevelik vnos energije s hrano in pomanjkljivo fizično aktivnost. Posledica tega je primarna debelost. K debelosti pa lahko prispevajo tudi različne bolezni. Takrat govorimo o sekundarni debelosti (Juričič, 1999).

Preprečevanje in zdravljenje debelosti pri otrocih in mladostnikih predstavlja zelo pomemben ukrep za preprečevanje bolezni v odrasli dobi. Poleg omenjenega vpliva debelosti na zdravje pa je potrebno opozoriti tudi na psihosocialne težave debelih otrok in mladostnikov (Vrba, 2000).

1.4 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA RAST IN RAZVOJ

GENETSKI DEJAVNIKI

»Čeprav je rast posameznika rezultat zapletenih povezanosti različnih dejavnikov, ki vključujejo genetske in okoljske, je jasno, da je genetski del posameznika močan dejavnik napredovanja v rasti in razvoju v življenju.« (Tomazo-Ravnik, 2004)

Raziskave dvojčkov so pokazale, da so velikost, oblika telesa in količina maščevja močnejše povezani z dednimi vplivi kot pa z dejavniki okolja. Okvare posameznega gena ali skupine genov lahko povzročijo različne motnje v rasti in razvoju. Kljub temu ne moremo spregledati pomembnega vpliva okolja na rast in razvoj.

DEJAVNIKI OKOLJA

Vplivi okolja delujejo že v času razvoja zarodka, njihov vpliv se nadaljuje po rojstvu. Vplivi okolja so lahko pozitivni ali negativni. Mednje sodijo: prehrana, onesnaženost okolja, razmere v družini, družbi itd.

Kakovostna prehrana je zelo pomembna v obdobju intenzivne rasti, vpliva tudi na hitrost dozorevanja. Nekakovostna in količinsko ter hranilno nezadostna prehrana vpliva na kasnejši skeletni razvoj in spolno dozorevanje. Težave se pojavijo tudi pri prekomernem vnosu hrane. Posledica je prekomerna telesna masa, motnje presnove (sladkorna bolezen), vse pogostejše pa so tudi motnje hranjenja (anoreksija in bulimija). Raziskave kažejo, da otroci staršev višjega socialnoekonomskega sloja dosegajo višje telesne višine kot njihovi vrstniki, prav tako hitreje dozorevajo. Na hitrost in kakovost rasti vpliva tudi urbanizacija. Mestni otroci so v primerjavi s podeželskimi v prednosti, saj imajo boljše pogoje za rekreacijo, prehrano, manj fizičnega dela. Omeniti je potrebno tudi vpliv letnih časov in klime. Telesna rast je intenzivnejša spomladi in poleti, rast telesne mase pa jeseni.

Otroci, ki živijo v družinah, v katerih je komunikacija slaba ter odnosi skrhani, zaostajajo v rasti, saj kronični stres zavira izločanje ravnega hormona.

Telesna aktivnost vpliva predvsem na spremenjeno razmerje maščevja in mišičja, v korist slednjega (Tomazo-Ravnik, 2004).

1.4.1 Sekularni trend

V razvitih deželah se od sredine 19. stoletja opazuje biološko pospeševanje rasti in razvoja ter povečevanje telesne višine odraslih, čemur strokovno pravimo sekularni trend. Sekularne spremembe so še posebno izrazite po II. svetovni vojni, ki ji je sledil hiter gospodarski napredek, v zadnjem času pa jih je mogoče zaslediti tudi že v nekaterih deželah v razvoju.

Posledica biološkega pospeška rasti in razvoja je, da otroci rastejo hitreje, bolj zgodaj dozorevajo in prej dosežejo svojo dokončno velikost, opazno pa je tudi povečevanje višine odraslih – v zadnjih 100 letih se je telesna višina povečala povprečno za 10 cm.

Sekularni trend je posledica boljših družbeno-gospodarskih razmer, ki omogočajo izboljšano zdravstveno stanje prebivalstva in s tem povezano manj pogosto obolenje otrok ter pravilno izbrano in pripravljeno hrano.

Pri nas opravljena primerjava telesne višine pri generaciji fantov in deklet, starih od 11 do 18 let merjenih v letu 1939/40 in generaciji enako starih merjenih v letu 1969/70, kaže izrazit sekularni trend v povojnem času.

V zadnjih letih se sekularni trend umirja, ni pa še povsem jasno zakaj. Pri tem se zastavlja vprašanje, ali se umirja zaradi doseženega genetskega maksimuma ali zaradi ustaljenih življenjskih razmer (Štefančič, 1980).

1.5 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE

Namen diplomske naloge je predstaviti fizično razvitost in spolne razlike pri štirinajstletnih šolarjih generacije 2007/2008 iz Dobropolja in Velikih Lašč, dobljene rezultate primerjati z veljavnimi normativi ter predstaviti stanje menarhe v omenjenih občinah.

Meritve sem opravila na OŠ Dobropolje na Vidmu ter OŠ Primoža Trubarja Velike Lašče v Velikih Laščah. Izmerila sem trinajst antropometričnih parametrov, izračunala indeks telesne mase, količino maščevja in razmerje pas - boki ter ugotovila stanje menarhe pri 38 štirinajstletnicah.

Za primerjavo imam na razpolago rezultate meritev šolskih otrok, ki sta jih opravila Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije in Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani, v letih 1991/1992.

Dobljene rezultate debeline kožnih gub in indekse telesne mase sem primerjala s podatki iz diplomskega dela Telesne karakteristike štirinajstletnih šolarjev iz Ljubljane (Devetak, 1997).

Cilji diplomskega dela so:

- ugotoviti fizično razvitost štirinajstletnih šolarjev iz Dobropolja in Veliki Lašč,
- primerjati šolarje iz Dobropolja in Velikih Lašč z veljavnimi normativi,
- ugotoviti spolne razlike,
- ugotoviti starost ob nastopu menarhe.

V diplomskem delu izhajam iz sledečih hipotez:

- Mladostniki iz Dobropolja in Velikih Lašč v telesni razvitosti bistveno ne odstopajo od veljavnih normativov.
- Med spoloma v tej starosti že obstajajo statistično pomembne razlike v količini maščevja in mišičja ter njuni razporeditvi.
- Dekleta iz Dobropolja in Velikih Lašč so glede nastopa menarhe primerljive z ostalimi vrstnicami iz Slovenije.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREGLED AVKSOLOŠKIH RAZISKAV ŠOLSKE MLADINE V SLOVENIJI

Prva raziskava šolskih otrok je bila objavljena že leta 1926. V njej so osnovnošolski učitelji z meritvami telesne višine in mase ugotavljali primerjave med proletarskimi in meščanskimi osnovnošolci.

V šolskem letu 1939/40 je Božo Škerlj izmeril reprezentativni vzorec ljubljanskih srednješolcev med 11. in 18. letom starosti. V raziskavo je vključil meritve telesne višine in mase ter še druge pomembne telesne mere in vpeljal metodologijo za oceno pubertetnega razvoja. S tem je postavil znanstvene temelje za raziskave rasti in telesnega razvoja otrok in mladine. Od Škerljeve temeljne študije potekajo meritve šolskih otrok v Sloveniji kontinuirano po desetletjih.

Skupina Centralnega higienskega zavoda je v letih 1949 in 1950 izvedla meritve, ki so bile osnova za razpravo *Telesni razvoj šolske mladine v primerjavi s predvojnimi*. Glavni cilj razprave je bila postavitev normnih tabel za telesno višino in težo, ki so služile šolskim zdravnikom pri orientacijski oceni telesne razvitosti, poleg tega so omogočale primerjave s predvojnimi podatki.

V letih 1969/1971 je pod okriljem Zavoda SRS za zdravstveno varstvo potekala raziskava *Telesni razvoj otrok in mladine*. To je bila obsežna presečna študija, ki je vključevala 31 antropometričnih parametrov otrok med 7. in 18. letom starosti.

V letih 1981/82 se je Zavodu SRS za zdravstveno varstvo pridružil Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani. Skupna raziskava z naslovom *Somatotipska variabilnost rasti in razvoja* je zajela starostni razpon med 6. in 20. letom, izmerjenih pa je bilo 15 antropometričnih parametrov.

Novejše meritve so bile opravljene v letih 1990/92, v okviru projekta *Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije*. Izmerjenih je bilo 20 antropometričnih parametrov, zabeležen pa je bil tudi nastop menarhe pri dekletih.

Poleg presečnih raziskav so bile v Ljubljani izvedene tudi 3 longitudinalne študije.

V okviru prve z naslovom *Longitudinalni študij otrokovega duševnega in telesnega razvoja v šolskem obdobju* je bilo opazovanih 125 šolarjev. Drugo longitudinalno študijo z

naslovom *Antropološka longitudinalna študija otrok* so izvedle raziskovalke Inštituta za biologijo Univerze v Ljubljani med leti 1974 in 1979. Študija je obravnavala telesni razvoj otrok v pozni otroški dobi z začetno starostjo 7 let do dopolnjene starosti 11 let. Zadnja longitudinalna študija pa je potekala med leti 1990 in 1995 na Oddelku za biologijo Biotehnične fakultete v Ljubljani v okviru projekta Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije. Zajela je tri skupine otrok, obravnavanih pa je bilo 26 parametrov v času intenzivnega pubertetnega zagona rasti (Štefančič s sod., 1996).

Omenjeni projekti predstavljajo temelj ugotovitvam o sekularnem trendu pri slovenski šolski mladini, ki jih navajam v nadaljevanju.

Primerjava predvojne generacije merjene v letu 1939/40 s povojno generacijo merjeno v letu 1969/70 kaže intenziven porast višine in sorazmerno pridobitev telesne teže, kar velja za oba spola. Generacijske razlike so bile najbolj izrazite pri dečkih v 14. in 15. letu ter pri deklicah v 12. in 13. letu. Generacija predvojnih fantov zaostaja v povprečni velikosti za 1 do 2 leti že za prvo povojno generacijo, predvojna generacija deklet pa zaostaja v telesni višini za obema povojnima generacijama v povprečju za leto in pol do 4 leta. Tudi telesna teža se pri obeh povojnih generacijah in pri obeh spolih pomembno poveča, vendar pridobivanje na teži ni sorazmerno s povečevanjem telesne višine. Pri drugi povojni generaciji deklet se v primerjavi s prvo povojno generacijo v času pubertete pojavljajo celo negativne razlike v telesni teži. Dekleta so višja in lažja od svojih predhodnic. Pri drugi povojni generaciji se v skladu z nižjimi telesnimi težami opazajo tudi nižje vrednosti za debelino podkožnega maščevja. Širina ramen se je do prve povojne generacije statistično značilno povečala v vseh starostnih skupinah in obeh spolih, primerjava med povojnima generacijama pa kaže le majhna in v celoti statistično neznačilna povečanja tega parametra. Pri dekletih so jasno izražene negativne akceleratorijske tendence v smislu postopne gracilizacije v predelu bokov. Opazne pa so pozitivne sekularne rastne spremembe v obsegu prsnega koša.

Primerjava med zadnjima meritvenima obdobjema, to je med leti 1981/82 in 1991/92 kaže umiritev akceleratorijske. Izrazitih pospeškov ni, nadaljuje pa se neskladje med rastjo v višino in pridobivanjem na teži pri dekletih. Negativne akceleratorijske tendence v smislu postopne gracilizacije teles v predelu bokov niso več prepričljive (Štefančič s sod., 1996)

Štefančič je leta 1988 objavila rezultate bazične raziskovalne naloge Somatotipska variabilnost v procesu rasti in razvoja, kjer je predstavila statistično pomembne spolne razlike v debelini kožne gube na nadlahti in pod lopatico. Ugotovila je, da je debelina podkožnega mastnega tkiva večja pri ženskem spolu, kar velja za vsa starostna obdobja. Po 13. letu postane ta razlika še bolj izražena.

Poleg meritev šolskih otrok so bile izvedene tudi meritve predšolskih otrok. Primerjava dveh generacij predšolskih otrok iz Kopra (1997) in Kranja (2001) je pokazala statistično pomembne razlike v prid mlajše generacije v telesni teži, bitrohanterični širini bokov, obsegu nadlahti ter debelini kožne gube pod lopatico (Tomazo-Ravnik, Štefančič, 2005).

Poleg fizičnega razvoja predšolskih in šolskih otrok imajo v Sloveniji dolgoletno tradicijo tudi raziskave fizičnega razvoja študentov. Izhodiščne podatke je leta 1927 objavil Škerlj. Najobsežnejše raziskave je izvedla Brodar, ki je sistematično merila študente ljubljanske univerze med leti 1954 in 1964. V letih 1986/87 je potekal projekt z naslovom Morfološka variabilnost študentov ljubljanske univerze. Zadnja raziskava z namenom ugotavljanja morebitnih nadaljnjih sekularnih rastnih sprememb je vključevala štiri generacije študentov in študentk. Izmerjeni in analizirani so bili sledeči parametri: telesna višina, telesna teža, širina ramen in bokov ter ITM. Analiza je pokazala, da se telesna višina kontinuirano povečuje pri obeh spolih. Telesna teža in biakromialna širina ramen se statistično povečujeta le pri študentih, vrednosti ITM se pri študentih progresivno povečujeta, pri študentkah pa se progresivno znižujejo. Pri obeh spolih je opažena postopna gracilizacija v predelu bokov. Negativne akcelerijske tendence so izrazitejše pri študentkah (Štefančič, 2000).

V Franciji izvedena longitudinalna študija je pokazala, da se vrednosti ITM tekom življenja spreminjajo. ITM doseže najnižjo točko pri starosti od 5 do 6 let, nato pa s starostjo linearno narašča od otroštva, mladostništva do odraslosti. Spolne razlike v ITM so v otroštvu majhne, narastejo tekom mladostništva in se ohranijo tudi v odrasli dobi (Malina, 2001).

Prav tako je bil preučen problem razporeditve telesne maščobe v otroštvu. V Bogalusa Heart študiji je bila ugotovljena pozitivna povezava centralno nameščene telesne maščobe (neodvisno od celotne ravni debelosti) s hiperinzulinemijo, hipertenzijo itd. v otroštvu in

adolescenci. Druge študije so pokazale pozitivno povezavo med razmerjem pas - boki (WHR) in krvnim pritiskom pri otrocih in adolescentih. Med obema spoloma WHR pada in ITM narašča s starostjo od otroštva do starosti 18 let. Nato oba naraščata od 18. do 30. Leta starosti. Korelacija med WHR in ITM je bila statistično signifikantna pri moških starih 30 let in pri mladih ženskah (Casey, 1994).

Raziskave telesnega in gibalnega razvoja slovenskih otrok in mladine s posebnim sistemom – športnovzgojnim kartonom – kažejo v nekaterih primerih tudi drugačne trende, kot so bili ugotovljeni v prejšnjih desetletjih. Pospešena rast v višino se je v tem desetletju bistveno upočasnila v primerjavi z obdobji od leta 1970, medtem ko se telesna teža in količina podkožnega maščevja pri osnovnošolski mladini bistveno povečujeta. Pri srednješolski mladini pa se je telesna teža sicer povečala, vendar se je v primerjavi z letom 1990 zmanjšala količina podkožnega maščevja. Podatki pridobljeni s pomočjo športnovzgojnega kartona se nanašajo na obdobje po letu 1990 (Strel, 2001).

Na katedri za antropologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani so bile izdelane številne diplome, ki so obravnavale različno stare šolarje v različnih krajih v Sloveniji. V nadaljevanju omenjam le tiste, ki obravnavajo štirinajstletne šolarje.

Levstek (1988) je v svojem diplomskem delu z naslovom Primerjava šolskih populacij med Mariborom in Ribnico ugotavljala razlike v telesnih karakteristikah med štirinajstletniki iz Maribora in Ribnice ter rezultate telesne višine, telesne teže in oboda prsnega koša primerjala z že znanimi podatki iz leta 1939/40. Ugotovila je, da se štirinajstletniki iz Maribora in Ribnice le malo razlikujejo v telesnih merah, da so v tej starosti že močno izražene spolne razlike v obeh omenjenih krajih ter, da so deklice v Mariboru večje in težje od štirinajstletnic v Ljubljani merjenih v šolskem letu 1939/40. Omenjene razlike so statistično značilne in dokazujejo sekularni trend.

Devetak (1997) je v svojem diplomskem delu, ki je bilo vključeno v projekt Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije predstavil rezultate antropometričnih meritev otrok dveh osnovnih šol iz Ljubljane ter parametre sestave telesa. Opravil je primerjave med spoloma in primerjavo z generacijo enako starih merjencev iz leta 1981/82. Ugotovil je spolne razlike, in sicer pri kožnih gubah v prid deklet in pri telesni višini ter teži v prid fantov. Parametri razvitosti mišičja so bili izraženi v prid fantom, maščobna komponenta pa v prid deklet. Generacijske razlike so bile statistično pomembne le pri fantih.

Kemec (2008) je v svojem diplomskem delu z naslovom Sestava telesa pri štirinajstletnih šolarjih iz Velenja predstavila rezultate meritev 36 dečkov in 35 deklic iz Velenja, ki so v šolskem letu 2006/07 dopolnili štirinajst let. Opravila je primerjavo med spoloma in primerjavo z generacijo enako starih merjencev iz šolskega leta 1994/95 (Devetak, 1997). Pri ugotavljanju spolnih razlik je ugotovila, da so dečki višji in lažji od svojih vrstnic, izkazale so se statistično pomembne spolne razlike v debelini kožne gube na tricepsu in pod lopatico, količini maščevja, maščobni površini nadlahti in indeksu maščobnosti nadlahti v prid deklicam ter statistično pomembne razlike mišične površine nadlahti v prid dečkom. Na podlagi rezultatov antropometrije nadlahti je ugotovila, da imajo deklice večjo količino maščevja in manjšo količino mišičja nadlahti kot dečki. Izračunala je tudi indeks telesne mase ter rezultat primerjala s slovenskimi standardi, pri čemer je ugotovila, da je prevladujoča kategorija normalne telesne mase pri obeh spolih. Generacijska primerjava z rezultati štirinajstletnikov iz Ljubljane je pokazala, da obstajajo statistično pomembne razlike v sestavi telesa.

Akceleracijske pojave je potrebno obravnavati z vso resnostjo, saj sta pospešena rast in zgodnejši spolni razvoj vzroka za mnoge specifične pojave, ki se najpogosteje izrazijo v puberteti. Takrat nagla rast in veliki prirastki izzovejo nepravilnosti v razvoju skeletno-mišičnega sistema, posebej pogosta pa je slaba telesna drža zaradi ohlapnih hrbteničnih vezi in šibke muskulature, ki se ne krepi ustrezno z adolescentnim sunkom rasti hrbtenice. Prav tako zgodnejša telesna in spolna zrelost nista v skladu s psihičnim razvojem, socialno zrelostjo ter ekonomsko odvisnostjo od staršev, kar lahko pri mladostniku povzroči številne psihosocialne težave (Štefančič s sod., 1996).

2.2 PREGLED OBJAV O MENARHI V SLOVENIJI

V razvitih delih sveta se menarha pojavlja dve do štiri leta prej kot pred približno stotimi leti na istem območju, kar pomeni, da se je starost ob menarhi za vsako desetletje zniževala za tri do štiri mesece. Močan sekularni trend nastopa menarhe je danes močno opažen v državah v razvoju, kjer se življenjske razmere izboljšujejo. Prav tako pa je zabeleženo zmanjševanje povprečne starosti ob nastopu menarhe še v nekaterih razvitih evropskih državah, kot sta Španija in Nizozemska, sicer se je trend po večini držav ustavil (Štajer, 2002).

Tabela 3: Sekularni trend v starosti ob nastopu menarhe (dekleta iz Ljubljane) (Štefančič, Ferenčak, 2000)

Avtor, leto objave	Leto ankete	Povprečna starost
Škerlj (1950)	1939/40	13,41
Skerget (1974)	1954/65	13,21
Dovečar (1996)	1969/71	12,91
Dovečar (1996)	1981/82	12,91
Juričič (1994)	1991/92	12,85

Škerlj je v članku Menarha pri Slovenkah povzel ugotovitve svojih raziskav o pojavnosti menarhe pri nas. V raziskavo je zajel dekleta in žene, stare od 9 do 80 let, pripadajoče različnim socialnim slojem. Povprečna starost ob nastopu menarhe je bila 14,42 let. Ugotovil je, da starost ob nastopu menarhe pada od severovzhoda proti jugovzhodu. Štajerke torej dobijo menarho kasneje kot Primorke, mestna dekleta prej kot dekleta iz podeželja, kar je razložil z boljšim življenjskim standardom v mestih. Poleg tega je obravnaval vpliv klime na nastop menarhe v Evropi, pri čemer je prišel do ugotovitve, da starost ob nastopu menarhe narašča od ekvatorja proti poloma. Klimatski dejavniki, ki vplivajo na nastop menarhe, so: temperatura, temperaturne spremembe med poletjem in zimo ter vlažnost. Na nastop menarhe vpliva po njegovem poleg klime tudi prehrana. Dekleta, ki se prehranjujejo z mesom, dobijo menarho prej kot dekleta, ki uživajo vegetarijansko hrano.

Z raziskavo Fizično – pubertetni razvoj ljubljanskih srednješolcev v šolskem letu 1939/40 je ugotovil povprečno starost ob menarhi 13,41 leta. Predvideval je, da na čas nastopa menarhe vplivata predvsem izobrazba očeta in tip naselja, kjer so bila dekleta rojena. Prav tako naj bi dekleta iz mesta dobila menarho približno 1 mesec prej kot dekleta iz podeželja. V šolskem letu 1998/99 je bila v Velenju izvedena raziskava v okviru katere je bilo anketiranih 324 dijakinj srednjih šol, njihovih mater in babic. Ugotovljena je bila povprečna starost ob menarhi anketirank pri starosti 13,2 let, primerjava med generacijami pa je potrdila akceleracijo v nastopu menarhe med generacijama mater in babic, medtem ko je bila razlika v nastopu menarhe med materami in anketirankami minimalna. Povprečna starost ob nastopu menarhe za matere je bila 13,22 let, za babice pa 13,87 let. Ugotovljeno je bilo, da ima med dejavniki okolja, ki vplivajo na starost ob menarhi, najmočnejši vpliv izobrazba matere, ki vpliva na vse druge dejavnike okolja, v katerem dekle odrasča (Štefančič, Dragičević, 2001).

Pintar (2000) je v svoji diplomski nalogi z naslovom Menarha pri deklicah iz Kranja in okolice ugotovila povprečno starost ob nastopu menarhe pri 12,67 leta. Z raziskavo je ugotovila, da so dekleta, katerih starši imajo končano le osnovno šolo, dobila menarho prej kot ostala dekleta. Ugotovila je tudi, da deklice, ki živijo v naseljih v bližini mesta Kranj, dobijo menarho prej kot deklice, ki živijo v mestu Kranj, kar kaže, da se razlike med mestom in okolico zmanjšujejo. Vzroki naj bi bili v izenačevanju življenjskih pogojev.

Hribar (2004) je v svoji diplomski nalogi z naslovom Menarha pri osnovnošolkah iz Spodnje Savinjske doline ugotovila povprečno starost ob nastopu menarhe pri 12,1 leta. Pri raziskovanju ni ugotovila statistično pomembne razlike v povprečni starosti ob nastopu menarhe med mestnimi in podeželskimi dekleti, niti med skupinami deklet, ki jih je razdelila po izobrazbi staršev, številu otrok v družini, zaporedju rojstva anketirank, lastni sobi anketirank in glede na obiskovanje šole v bolj in manj razvitih krajih Spodnje Savinjske doline. Ugotovila je statistično pomembno razliko v prid deklet, ki se v prostem času ukvarjajo s športno aktivnostjo ali učenjem tujih jezikov v primerjavi z dekleti, ki se poleg šole ukvarjajo z dvema ali več aktivnostmi. Ugotovila je tudi, da glede na nastop menarhe pri obravnavanih dekletih izstopa poletni vrh (avgusta in julija).

Bremec (2007) je v svoji diplomski nalogi z naslovom Menarha pri osnovnošolkah iz Semiča, Metlike in Črnomlja ugotovila nastop menarhe pri povprečni starosti 12,0 let. Primerjava med podeželskimi in mestnimi deklicami ni pokazala statistično pomembnih

razlik. Prav tako ni ugotovila statistično pomembnih razlik pri deklicah glede na izobrazbo in poklic staršev in števila ter zaporedja otrok v družini. Pri ugotavljanju vpliva letnega časa na nastop menarhe je ugotovila največjo pogostost menarh v poletnem in zimskem obdobju.

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 VZOREC

Za potrebe diplomske naloge sem izmerila štirinajstletnike dveh osnovnih šol: v Dobropolju in Velikih Laščah. Za omenjeni šoli sem se odločila, ker se tovrstna raziskava na tem področju še ni izvedla in ker sem tudi sama obiskovala eno izmed osnovnih šol.

Vse meritve sem izvedla z vednostjo in pisnim soglasjem staršev. Meritve so potekale v novembru in decembru 2007 ter januarju 2008, vedno v dopoldanskem času.

Izmerila sem 38 deklet in 22 dečkov v starosti od 13,4 do 14,6 let, osmega in devetega razreda devetletke.

OPIS PRIMERJALNEGA VZORCA

Rezultate opravljenih meritev sem statistično obdelala in primerjala s štirinajstletnimi šolarji iz Ljubljane v letu 1991/92.

Rezultate indeksa telesne mase in kožnih gub sem primerjala z meritvami, ki so bile opravljene v šolskem letu 1994/1995 v Ljubljani. Rezultati so bili predstavljeni v diplomski nalogi z naslovom Telesne karakteristike štirinajstletnih šolarjev iz Ljubljane, ki jo je izdelal Iztok Devetak. Izmerjenih je bilo 39 dečkov in 34 deklet starih štirinajst let, pri čemer starost mladostnikov v času meritev ni odstopala za več kot mesec dni od rojstnega datuma.

3.2 METODE DELA

Pri pridobivanju podatkov za potrebe diplomske naloge sem uporabila presečno metodo, katere prednost je v tem, da lahko v razmeroma kratkem času izmerimo veliko število otrok. Da bi ugotovila stanje menarhe sem uporabila anketne liste, ki so jih deklice izpolnile pred ali po opravljenem merjenju.

3.2.1 Antropometrične metode

Antropometrični list je lista meritev, ki jo sestavimo po predlogih I.B.P. (International Biological Programme) ali lastnih potrebah z ozirom na namen meritev (Tomazo-Ravnik, 2005).

List na začetku vsebuje: ime šole, na kateri se je meritev izvajala, šifro merjenja, datum rojstva, datum meritve, spol merjenja in starost merjenja.

V nadaljevanju je naveden seznam antropometričnih mer:

višinske mere: telesna višina, sedna višina

širinske mere (za oceno razvitosti okostja): biakromialna širina ramen, bitrohanterična širina bokov, bikristalna širina bokov, širina gležnja

obsegi (za oceno razvitosti maščevja, mišic in okostja): obseg prsnega koša, obseg sproščene nadlahti, obseg pasu, obseg bokov

kožne gube (za oceno maščobnega tkiva): debelina kožne gube na tricepsu, debelina kožne gube pod lopatico

telesna masa

izračunane vrednosti: indeks telesne mase, indeks pas – boki, količina maščevja

ANTROPOMETRIČNE TOČKE

Antropometrične točke so določene točke na telesu, ki omogočajo natančno merjenje in primerljivost ter ponovljivost merenj. Določa jih I.B.P., določene pa so na konstantnem mestu, nad ali v neposredni bližini dobro otipljivega dela skeleta.

Antropometrične točke, s pomočjo katerih sem merila omenjene parametre, so sledeče:

Vertex (v) je najvišja točka na glavi v sagitalni smeri, ko je ta v frankfurtski horizontali.

Basion (b) je ravna podlaga, kjer merjenec stoji.

Orbitale (o) je na mestu spodnjega roba očesne votline.

Tragion (t) je na mestu zgornjega roba vhoda v sluhovod.

Acromion (ac) je najbolj lateralna točka na izbočenem delu grebena lopatice (acromion scapulae).

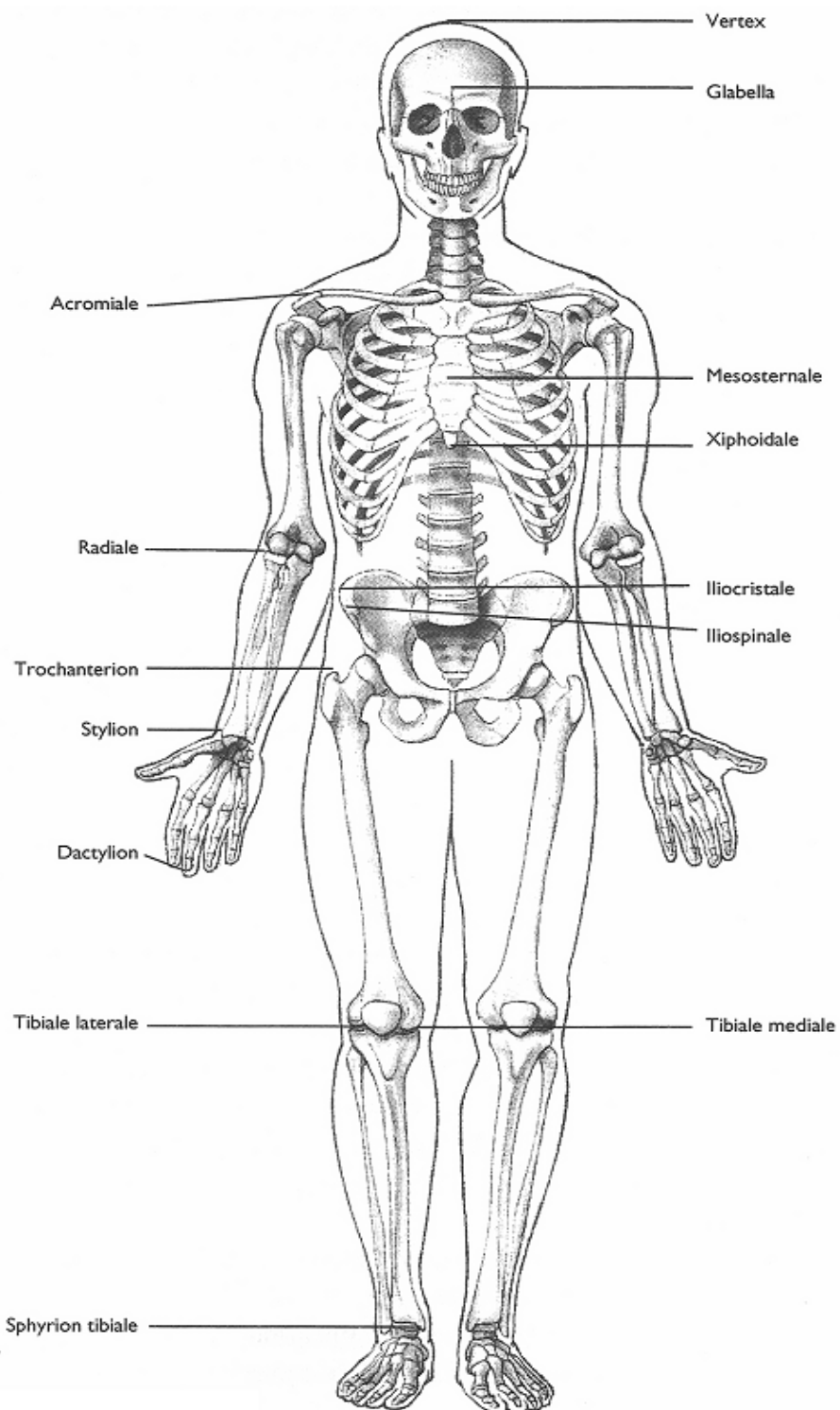
Trochanterion (tro) je točka na proksimalnem lateralnem delu stegenice (trohanter major).

Iliocristale (ic) je točka na najširšem delu medenice, na njenem robu (crista iliaca).

Malleolare (m) je točka na distalnem delu golenice (malleolus medialis tibiae) in distalnem lateralnem delu mečnice (malleolus lateralis fibulae).

Olecranon (o) je točka na proksimalnem delu podlahtnice (spodnji rob olecranona ulnae).

Otipamo ga, če je komolec pokrčen za 90° (Norton, 2004).



Slika 1: Nekatere antropometrične točke (Norton, 2004)

ANTROPOMETRIČNI INŠTRUMENTARIJ

I.B.P. (Internacionalni biološki program, 1969) predpisuje antropometrični instrumentarij, pogoje merjenja, antropometrične točke, antropometrične mere in tehniko merjenja, ki se uporablja v antropometriji.

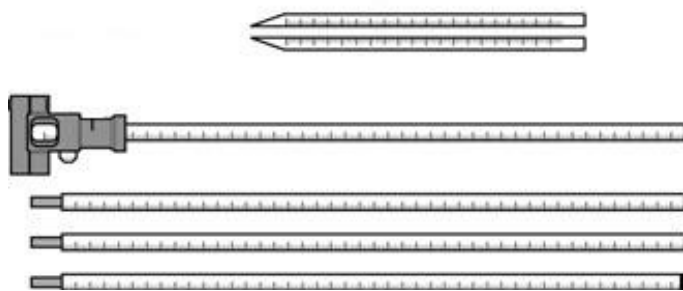
Vsi uporabljeni instrumenti morajo ustrezati pogojem, ki jih določa I.B.P. Ti pogoji so sledeči:

- vsi instrumenti morajo biti umerjeni, priporoča se ponovno umerjanje po večjih spremembah temperature, oziroma po 200 merjenjih;
- točnost instrumenta mora ustrezati standardnemu matričnemu merilu;
- vedno je potrebno uporabljati iste instrumente za iste meritve.

Instrumenti, ki sem jih uporabila so:

Antropometer

Antropometer je naprava za merjenje telesne višine. Sestavljen je iz 2 m dolge kovinske palice, ki je na preseku okrogla ali kvadratna. Kovinska palica ima gibljiv del s prečno palico, ki se lahko premika po celotni dolžini antropometra, na kateri je tudi skala v cm. Antropometer lahko razstavimo in posamezne dele uporabljamo za merjenje nekaterih drugih antropometričnih mer (sedna višina, dolžina roke). Natančnost skale je 0,1 cm, tako natančno se izvede tudi meritev telesne višine.



Slika 2: Antropomer za merjenje telesne višine

(http://www.dh.aist.go.jp/bodyDB/s/Fig_anthropometer.jpg, 20. 3. 2008)

Prenosna tehtnica

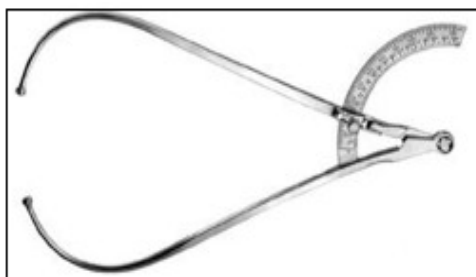
Za merjenje telesne mase uporabljamo prenosno ali pa medicinsko tehtnico. Natančnost meritve je pri obeh 0,5 kg. Najpogosteje imajo prenosne tehtnice razpon skale od 0 do 130 kg. Tehtnico je potrebno pogosto umerjati, da je pokazatelj vrednosti vedno na ničli.



Slika 3: Tehtnica (<http://www.sas.si/UserFiles/Image/sanitas/sbg19large.jpg>, 2. 3. 2009)

Pelvimeter

Pelvimeter je šestilo namenjeno merjenju večjih telesnih širinskih mer (biakromialna širina ramen, bikristalna širina bokov, bitrohanterična širina bokov). Skala razpona do 60 cm se nahaja na prečki, ki povezuje oba kraka. Natančnost meritve je na 0,1 cm.



Slika 4: Pelvimeter (http://sanguinter.co.uk/images/martinPelvimeter_1.jpg, 17. 3. 2009)

Merilni trak

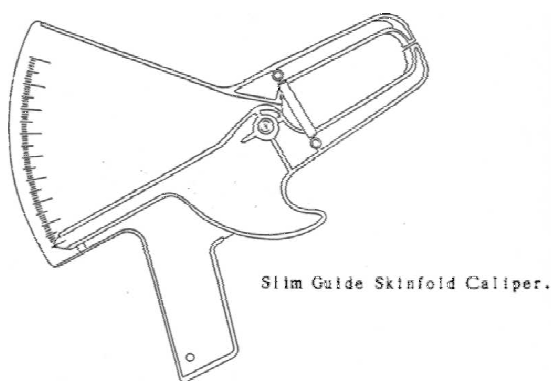
Merilni trak dolžine 150 cm ali 200 cm uporabljamo za merjenje telesnih obodov (obod prsnega koša preko mezosternale, obod pasu, obod bokov, obod fleksirane nadlahti, obod relaksirane nadlahti, obod goleni). Ima centimetrsko skalo, na kateri lahko odčitamo vrednosti na 0,1 cm natančno.

Kefalometer

Je naprava za merjenje dolžine in širine glave, širine obraza, lahko tudi za merjenje širine gležnja. Skala razpona do 30 cm se nahaja na prečki, ki povezuje oba kraka.

Kaliper

Je naprava za merjenje kožnih gub. Sestavljen je iz dveh krakov, ki imata na koncu površino 15 x 5 mm in držita kožno gubo (slika 5). Na vpeto kožno gubo deluje vedno isti tlak, 10 g/mm². Skala ima razpon od 0 do 40 mm. Odčitavanje je možno od 0,2 do 0,5 mm natančno (Ross, Ward, 1984).



Slika 5: Kaliper (Ross, Ward, 1984)

POGOJI IZVAJANJA MERITEV

Uporabljene instrumente sem dobila na Katedri za antropologijo Oddelka za biologijo BF. Meritve se vedno izvajajo zjutraj ali v dopoldanskem času, saj se tako izognemo spreminjanju nekaterih antropometričnih mer, predvsem telesne višine in mase. Telesna višina se preko dneva zmanjšuje zaradi stiskanja medvretenčnih ploščic pod vplivom gravitacijskega pritiska zgornjih delov telesa. Telesna masa pa se v nasprotju s telesno višino preko dneva povečuje, in sicer zaradi uživanja hrane.

Meritve sem izvajala vedno v dopoldanskem času, od 7:30 do 12:00, v kabinetu športne vzgoje (na OŠ Dobrepolje) in v kabinetu naravoslovja (na OŠ Velike Lašče). Oba prostora sta bila primerno topla in svetla.

Merjenci so pred začetkom merjenja sezuli copate ali športno obutev ter slekli odvečne kose oblačil, tako da so bili med merjenjem oblečeni minimalno (spodnje perilo, hlače).

Tik pred merjenjem moramo na vsakem merjencu otipati antropometrične točke ter jih po potrebi označiti z markerjem. Pri merjenju parnih delov telesa je stran meritve določena z dogovorom. Parne mere se vedno izvaja ali vse na levi ali na desni strani, če namen meritev ne predvideva merjenja na obeh straneh. V mojem primeru je bila to leva stran (leva nadlaht, levi gleženj).

Izmerjen parameter vedno odčitamo na mestu meritve, instrumenta ne odmikamo. Priporočljivo je, da pri meritvah sodelujeta dve osebi – merilec in zapisovalec. Zapisovalec mora vrednost pred vpisom na glas ponoviti. Vse mere meri isti merilec, če je lista obsežna meri več merilcev vsak svojo skupino mer. Merjenja (vsaj kožne gube) ponovimo trikrat (Tomazo-Ravnik, 2005).

ANTROPOMETRIČNE MERE IN TEHNIKE MERJENJA

Antropometrične mere omogočajo ugotavljanje razvitosti telesa in so omejene s točno določenimi antropometričnimi točkami na telesu ter ovrednotene s standardnimi merilnimi enotami.

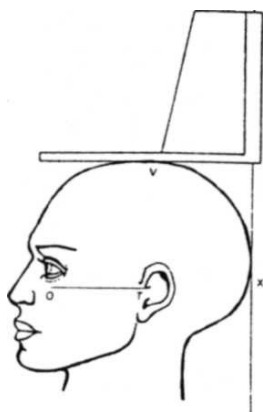
V nalogi sem izmerila trinajst antropometričnih mer:

Telesna teža (kg)

Za merjenje sem uporabila prenosno tehtnico. Nanjo stopi merjenec bos in s čim manj obleke. Nato merilec odčita vrednost.

Telesna višina (cm)

Merimo jo z antropometrom. Telesna višina predstavlja razdaljo med točkama vertex in basion. Merjenec je bos, vzravnane pete ima skupaj, roki ob telesu. Glava mora biti v frankfurtski horizontali (slika 6). To dosežemo tako, da s horizontalno linijo poravnamo točki orbitale in tragion (spodnji rob očesne orbite in zgornji rob ušesne odprtine ležita v horizontalni ravnini).



Slika 6: *Položaj glave v frankfurtski horizontali* (Ross, Ward, 1984)

Sedna višina (cm)

Merimo jo z antropometrom. Merjenec vzravnano sedi na ravni podlagi, hrbtenica – stegnenica – golen so pod pravim kotom, glava je v frankfurtski horizontali.

Biakromialna širina ramen (cm)

Je razdalja med antropometričnima točkama ac-ac. Merimo jo s pelvimetrom. Merjenec stoji vzravnano, z relaksiranimi rameni. Merilec se postavi za merjenca, otipa antropometrični točki na lopaticah, nanju nastavi kraka pelvimetra in odčita dobljeno vrednost.

Bitrohanterična širina bokov (cm)

Je razdalja med antropometričnima točkama tro-tro. Merimo jo s pelvimetrom. Merjenec stoji vzravnano z nogami skupaj. Merilec se postavi pred merjenca in določi položaj antropometričnih točk na obeh stegnenicah. V primeru, da jih v vzravnanim položaju ne more otipati, prosi merjenca za rahel počep. Nato v vzravnanim položaju merjenca nastavi kraka pelvimetra na antropometrični točki in odčita dobljeno vrednost.

Bikristalna širina bokov (cm)

Je razdalja med točkama ic-ic. Merimo jo s pelvimetrom. Merjenec stoji vzravnano z nogami skupaj. Merilec se postavi pred merjenca in določi položaj antropometričnih točk na obeh kolčnicah. Nato nastavi kraka pelvimetra na antropometrični točki in odčita dobljeno vrednost.

Širina gležnja (cm)

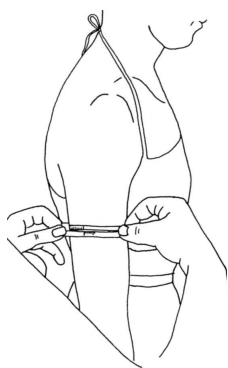
Je razdalja med antropometričnima točkama m-m. Merimo jo z drsečim šestilom ali kefalometrom. Merjenec stoji vzravnano, pri čemer je teža razporejena enakomerno na obe nogi. Merilec otipa obe antropometrični točki, nastavi nanju kraka drsečega šestila ali kefalometra in odčita dobljeno vrednost.

Obseg prsnega koša (cm)

Merimo ga z merilnim trakom. Merjenec stoji vzravnano, z dvignjenimi rokami. Merilec stoji pred merjencem in gre z merilnim trakom okoli telesa pod pazduhami (preko mezosternale). Merjenec nato spusti roke ob telo, merilec pa odčita dobljeno vrednost.

Obseg sproščene nadlahti (cm)

Merimo ga z merilnim trakom. Roka merjenca mora biti sproščena ob telesu. Merilec najprej izmeri dolžino nadlahti (v mojem primeru je bila to leva nadlaht) med antropometričnima točkama acromion in olecranon, s svinčnikom označi polovično razdaljo, kjer nato z merilnim trakom izmeri obseg sproščene nadlahti (slika 7).



Slika 7: Merjenje obsega sproščene nadlahti z merilnim trakom (Ross, Ward, 1984)

Obseg pasu (cm)

Merimo ga z merilnim trakom. Merjenec stoji vzravnano s sproščenimi rokami. Merimo na najožjem delu trupa ali na polovici razdalje med spodnjim robom reber in zgornjim robom črevnice. Izmerimo ga z merilnim trakom ob koncu izdiha.

Obseg bokov (cm)

Merimo ga z merilnim trakom. Merjenec stoji vzravnano z nogami skupaj. Merilec se postavi ob strani in z merilnim trakom zaobjame najširši del zadnjice. Merilni trak se

prekriža ob strani tako, da lahko preverimo pravilen položaj traku. Nato odčitamo dobljeno vrednost.

Debelina kožne gube na tricepsu (mm)

Merimo jo s kaliprom. Merjenec stoji obrnjen s hrbtom proti merilcu, s sproščeno levo roko, katere dlan je obrnjena proti boku. Kožno gubo na tricepsu merimo na istem mestu kot obseg nadlahti, torej na sredini nadlahtnice, med antropometričnima točkama acromion in olecranon. Merilec dvigne kožno gubo, jo drži, primakne kaliper in odčita dobljeno vrednost (slika 8). Meritev izvedemo trikrat zapored in izračunamo povprečno vrednost.



Slika 8: Merjenje debeline kožne gube na nadlahti s kaliprom (Ross, Ward, 1984)

Debelina kožne gube pod lopatico (kožna guba subskapularno)

Merimo jo s kaliprom. Merjenec stoji vzravnan s hrbtom proti merilcu. Gubo merimo pod lopatico (subskapularno). Merilec prime gubo, jo drži, primakne kaliper in odčita dobljeno vrednost (slika 9). Meritev izvedemo trikrat zapored in izračunamo povprečno vrednost (Ross, Ward, 1984).



Slika 9: Merjenje debeline kožne gube pod lopatico (Ross, Ward, 1984)

3.2.2 Izračunani parametri

INDEKS TELESNE MASE (ITM)

Ocena prekomerne teže in debelosti je odvisna od načina ocene ali meritve. Zabeležena je lahko na podlagi samoocene, vendar pa je veliko bolj natančna na podlagi izračuna indeksa telesne mase (Juričič, 1999). Ta prikaže razmerje med telesno višino in telesno maso. S pomočjo dobljenega rezultata lahko ugotovimo, ali je posameznik glede na telesno višino prelahek, pretežek ali pa je njegova telesna teža normalna.

Indeks telesne mase sem izračunala po sledeči enačbi:

$$ITM = \frac{Tm(kg)}{Tv(m^2)}$$

(Enačba 1)

Pri tem imajo antropometrični parametri naslednje oznake:

Tm – telesna masa v kilogramih,

Tv – telesna višina v metrih.

V okviru projekta Antropološke karakteristike otrok in mladine Slovenije so bile izmerjene vrednosti ITM, ločeno po starosti in spolu, ki so predstavljene v tabeli 4.

Tabela 4: Centilne vrednosti ITM za štirinajstletnike (slovenski standardi) (Juričič, 1999)

	Centili						
Spol	5	10	25	50	75	90	95
Dečki	16,33	17,01	18,10	19,72	21,69	23,74	26,53
Deklice	16,26	16,94	18,00	19,55	21,33	24,11	26,04

Tabela 5: Vrednosti ITM za štirinajstletnike (mednarodni standardi) (Salti, 2004)

	Prekomerna hranjenost	Debelost
Dečki	22,62	27,63
Deklice	23,34	28,57

INDEKS PAS - BOKI

Poleg ocene čezmernega kopičenja maščevja je pomembno ugotoviti, kako je maščevje razporejeno. Če se maščevje kopiči v predelu trebuha, govorimo o trebušnem / centralnem / abdominalnem / androidnem tipu razporeditve za razliko od periferne/ginoidnega tipa, pri katerem se maščevje kopiči na udih in zadnjici.

Za ocenjevanje trebušnega kopičenja maščevja sta uveljavljena dva parametra: obseg pasu in razmerje pas - boki (WHR).

Slednje je v primerjavi z obsegom pasu nekoliko boljše merilo za ocenjevanje tveganja za koronarne bolezni srca (nastanek infarkta in možganske kapi), ker korelira manj z ITM in zato morda odraža bolj neodvisno informacijo o depoziciji maščob po predelih.

Enačba za izračun indeksa pas – boki je sledeča:

$$WHR = \frac{\text{obseg pasu (cm)}}{\text{obseg bokov (cm)}}$$

(Enačba 2)

Dobljene vrednosti indeksa pas - boki (WHR) opredeljujejo stopnjo tveganja za obolenost. Visoke vrednosti opredeljujejo visoko tveganje za zdravje (tabela 6), pri interpretaciji rezultatov pa je potrebno upoštevati spol in starost posameznika.

Tabela 6: Stopnja tveganja v odvisnosti od razmerja obodov pas - boki za odrasle moške in ženske stare 20–29 let (Tomazo-Ravnik, 2005)

	Stopnja tveganja			
Spol	Nizka	Srednja	Visoka	Zelo visoka
Moški	< 0,83	0,83 – 0,88	0,89 – 0,94	> 0,94
Ženske	< 0,71	0,71 – 0,77	0,78 – 0,82	> 0,82

KOLIČINA MAŠČEVJA

Metoda merjenja kožnih gub za določitev količine maščevja je podobno kot indeks telesne mase primerna za realno ocenitev otrokove debelosti. Meritve debeline kožne gube se izvajajo najpogosteje na nadlakti in pod lopaticama. Med spoloma obstajajo razlike v količini in razporeditvi maščevja. Pri deklicah v času pubertete narašča debelina kožne gube na tricepsu in pod lopatico. Pri dečkih je opazno naraščanje debeline kožne gube pod lopatico, zaradi kopičenja maščevja na trupu, količina maščevja na tricepsu pa je nižja, predvsem na račun povečane mase mišičja.

Tabela 7: Delež telesnega maščevja (v %) za štirinajstletnike (McCarthy et al., 2006)

	Centili								
Spol	2	9	25	50	75	85	91	95	98
Dečki	10,2	12,3	14,0	16,2	19,2	21,3	23,3	25,9	29,5
Deklice	16,0	18,3	20,9	24,0	27,5	29,6	31,5	33,6	36,1

Deleži telesnega maščevja pod 25. centilom označujejo podhranjenost, med 25. in 75. centilom normalno hranjenost in vrednosti nad 91. centilom prekomerno hranjenost ter debelost (McCarthy et al., 2006).

Formule za izračun količine maščevja

Za izračunavanje količine maščevja je na voljo veliko formul. Pozorni moramo biti, da izberemo pravo. Najpogosteje se za izračune pri otrocih uporabljajo formule po Slaughterju. Če je vsota kožnih gub na tricepsu in pod lopatico manjša od 35 mm ($\sum SKF < 35 \text{ mm}$), uporabimo sledeči formuli:

$$\% BF \text{ (fantje)} = 1,21 \times (\sum SKF) - 0,008 \times (\sum SKF)^2 + i^*$$

Za belce v času pubertete je $I^* = -3,4$.

(Enačba 3)

$$\% BF \text{ (dekleta)} = 1,33 \times (\sum SKF) - 0,013 \times (\sum SKF)^2 - 2,5$$

(Enačba 4)

Če je vsota kožnih gub na tricepsu in pod lopatico večja od 35 mm ($\sum SKF > 35 \text{ mm}$), pa uporabimo sledeči formuli:

$$\% BF \text{ (fantje)} = 0,783 \times (\sum SKF) + 1,6$$

(Enačba 5)

$$\% BF \text{ (dekleta)} = 0,546 \times (\sum SKF) + 9,7$$

(Enačba 6)

(Heyward, Stolarczyk, 1996)

3.2.3 Statistika

Izračunala sem naslednje statistične parametre:

NUMERUS (N) predstavlja število enot v statističnem vzorcu. V mojem primeru je to število otrok.

MINIMUM (Xmin) je najmanjša izmerjena vrednost antropometrične mere.

MAKSIMUM (Xmax) predstavlja največjo izmerjeno vrednost antropometrične mere.

VARIACIJSKI RAZMIK (R) predstavlja razliko med največjo in najmanjšo vrednostjo antropometrične mere ali izračunanega parametra. Ta mera variabilnosti je odvisna samo od obeh skrajnosti, ne pa od variiranja vseh podatkov. Izračuna se po naslednji formuli:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

(Enačba 7)

ARITMETIČNA SREDINA (X) je mera srednje vrednosti, ki predstavlja nekakšno težišče podatkov, saj je vsota vseh odklonov od aritmetične sredine enaka nič. Formula za izračun je sledeča:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

(Enačba 8)

STANDARDNA DEVIACIJA (s) je kvadratni koren variance. Varianca je osnovna mera variabilnosti, predstavlja povprečje kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine. Kot opisni parameter variance se uporablja kvadratni koren variance, ki mu pravimo standardna deviacija in se izračuna po formuli:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

(Enačba 9)

KOEFICIENT VARIABILNOSTI (KV%) je ena izmed mer variabilnosti. Prikazuje nam mero variacije v odnosu na ustrezno srednjo vrednost, zato ga uporabimo takrat, ko želimo primerjati znake z različnimi srednjimi vrednostmi. Podan je v odstotku aritmetične sredine in ga izračunamo po enačbi:

$$KV\% = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

(Enačba 10)

T – TEST (t) je metoda za ugotavljanje pomembnosti razlik med dvema neodvisnima vzorcema. Te razlike so lahko posledica slučaja ali pa so statistično pomembne oziroma signifikantne. Ocena povprečja je podana z intervalom, v katerem je z določeno verjetnostjo povprečje populacije. To je interval zaupanja: $-zSEd < d < +zSEd$. SEd predstavlja standardno napako razlike med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev, ki ju primerjamo. Standardizirano normalno porazdelitev ob izbrani stopnji tveganja, ki je podana v tabelah predstavlja z in je konstanta. Najprej izračunamo povprečno razliko med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev:

$$d = \bar{x}_1 - \bar{x}_2$$

(Enačba 11)

Nato izračunamo standardno napako razlike med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev:

$$SEd = SE \times (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) = \sqrt{\frac{s_1^2}{N_1^2} + \frac{s_2^2}{N_2^2}}$$

(Enačba 12)

Sledi izračun vrednosti t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1^2} + \frac{s_2^2}{N_2^2}}}$$

(Enačba 13)

z je standardiziran odklon oz. odklon enote od povprečja v primerjavi s standardno deviacijo. Vrednosti odklonov so konstante in omejene z določeno stopnjo tveganja ali verjetnostjo (p):

z = 1,96	5 % tveganje	95 % verjetnost
z = 2,58	1 % tveganje	99 % verjetnost
z = 3,29	0,1 % tveganje	99,9 % verjetnost

Kadar so t vrednosti znotraj intervala mej zaupanja za razliko od aritmetičnih sredin dveh vzorcev $-zSEd < d < +zSEd$, lahko z določeno verjetnostjo trdimo, da se prava vrednost razlike aritmetičnih sredin nahaja znotraj tega intervala, zato razlike niso statistično

signifikantne. Kadar pa so t vrednosti izven intervala zaupanja, je razlika med aritmetičnima sredinama statistično signifikantna.

Vrednosti t :

$t < 1,96$	razlika ni statistično signifikantna (-)
$t > 1,96$	($p=0,05$); razlika je statistično signifikantna (+)* s 5 % tveganjem
$t > 2,58$	($p=0,01$); razlika je statistično signifikantna (+)** z 1 % tveganje
$t > 3,29$	($p=0,001$); razlika je statistično signifikantna (+)*** z 0,1 % tveganjem

(Rogelj, 2000)

4 REZULTATI

4.1 ANTROPOMETRIČNE MERE

Tabela 8: Fizična razvitost 14-letnih dečkov

MERE	N	min	max	$\bar{x}$	s	KV %
Telesna teža (kg)	22	34,0	87,0	61,8	13,35	21,6
Telesna višina (cm)	22	147,6	180,0	166,0	8,1	4,9
Sedna višina (cm)	22	74,8	96,0	86,1	5,1	5,9
Biakrom. šir. ramen (cm)	22	29,5	38	36,8	2,8	7,6
Bitroh. šir. bokov (cm)	22	24,5	36	30,45	3,3	10,8
Bikrist. šir. bokov (cm)	22	22,0	30	25,8	1,8	7,0
Širina gležnja (cm)	22	6,2	8,0	7,2	0,4	6,0
Obseg prsnega koša (cm)	22	66,5	100,5	84,2	9,0	10,7
Obseg sproščene nadlahti (cm)	22	17,8	34,5	26,3	4,0	15,2
Obseg pasu (cm)	22	57,0	88,0	71,0	7,5	10,6
Obseg bokov (cm)	22	68,5	113	91,2	9,8	10,7
ITM (kg/m ²)	22	15,6	30,6	22,2	3,8	17,1

V tabeli 8 je prikazana absolutna opisna statistika v absolutnih merah za dečke, pri katerih je najbolj variabilna mera telesna teža, saj znaša koeficient variabilnosti 21,6 %, sledi ji ITM ter obseg sproščene nadlahti. Med širinskimi merami je najbolj variabilna bitrohanterična širina bokov, najmanj variabilna pa je širina gležnja.

Tabela 9: Fizična razvitost 14-letnih deklic

MERE	N	min	max	$\bar{x}$	s	KV %
Telesna teža (kg)	38	39,0	75,0	56,5	8,2	14,6
Telesna višina (cm)	38	149,5	174,5	164,1	6,3	3,8
Sedna višina (cm)	38	75,8	90,8	84,9	3,7	4,4
Biakrom. šir. ramen (cm)	38	30,0	38,0	34,0	2,05	6,0
Bitroh. šir. bokov (cm)	38	25,5	35,0	30,8	2,0	6,5
Bikrist. šir. bokov (cm)	38	19,5	30,5	25,7	2,0	7,8
Širina gležnja (cm)	38	6,0	7,3	6,6	0,35	5,3
Obseg prsnega koša (cm)	38	73,5	93,5	82,0	5,6	6,8
Obseg sproščene nadlahti (cm)	38	21,0	33,0	25,1	2,85	11,35
Obseg pasu (cm)	38	53,0	82,0	66,0	6,2	9,4
Obseg bokov (cm)	38	78,0	105,0	91,2	5,7	6,25
ITM (kg/m ²)	38	16,3	28,2	21,0	3,2	15,2

V tabeli 9 je prikazana opisna statistika v absolutnih merah za deklice. Pri deklicah je najbolj variabilen ITM, sledita telesna teža in obseg sproščene nadlahti. Med širinskimi merami je najbolj variabilna bikristalna širina bokov, sledijo bitrohanterična širina bokov, biakromialna širina ramen ter širina gležnjev.

SPOLNE RAZLIKE

Tabela 10: Spolne razlike v fizični razvitosti med 14-letnimi šolarji

MERE	DEČKI			DEKLICE			razlika	T test	Sig.
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s			
Telesna teža (kg)	22	61,8	13,35	38	56,5	8,2	5,3	1,7	(-)
Telesna višina (cm)	22	166,0	8,1	38	164,1	6,3	1,9	0,95	(-)
Sedna višina (cm)	22	86,1	5,1	38	84,9	3,7	1,2	0,9	(-)
Biakrom. šir. ramen (cm)	22	36,8	2,8	38	34,0	2,05	2,8	4,0	(+) ^{***}
Bitroh. šir. bokov (cm)	22	30,45	3,3	38	30,8	2,0	- 0,35	0,4	(-)
Bikris.šir.boko v (cm)	22	25,8	1,8	38	25,7	2,0	0,1	0,2	(-)
Širina gležnja (cm)	22	7,2	0,4	38	6,6	0,35	0,6	6,0	(+) ^{***}
Obseg prsnega koša (cm)	22	84,2	9,0	38	82,0	5,6	2,2	1,0	(-)
Obseg sproščene nadlahti (cm)	22	26,3	4,0	38	25,1	2,85	1,2	1,3	(-)
Obseg pasu (cm)	22	71,0	7,5	38	66,0	6,2	5,0	2,6	(+) ^{**}
Obseg bokov (cm)	22	91,2	9,8	38	91,2	5,7	0,0	0,0	(-)
ITM (kg/m ²)	22	22,2	3,8	38	21,0	3,2	1,2	1,2	(-)

V tabeli 10 so prikazane spolne razlike v fizični razvitosti med štirinajstletnimi šolarji.

V povprečju so štirinajstletni dečki za 5,3 kg težji od enako starih deklic. Razlika ni statistično signifikantna. Dečki so v povprečju višji od deklic za 1,9 cm. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečna sedna višina je pri dečkih za 1,2 cm višja kot pri deklicah. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečna biakromialna širina ramen je pri dečkih za 2,8 cm večja od istega parametra pri dekletih. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,001$).

Povprečna bitrohanterična širina bokov je pri deklicah večja za 0,35 cm. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečna bikristalna širina bokov je pri dečkih večja za 0,1 cm. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečna širina gležnja je pri dečkih večja za 0,6 cm. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,001$).

Povprečni obseg prsnega koša je pri dečkih večji za 2,2 cm. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečni obseg sproščene nadlahti je pri dečkih večji za 1,2 cm. Razlika ni statistično signifikantna.

Povprečni obseg pasu je pri dečkih večji za 5,0 cm. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,01$).

Povprečni obseg bokov je pri dečkih in deklicah enak.

Povprečni ITM je pri dečkih večji za 1,2 kg/m². Razlika ni statistično signifikantna.

GENERACIJSKE RAZLIKE

Tabela 11: Primerjava z antropometričnimi karakteristikami dečkov, merjenih v letih 1991/92

	Dečki (2007/08)			Dečki (1991/92)					
MERE	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	razlika	T test	Sig.
Telesna teža (kg)	22	61,8	13,35	105	56,6	10,7	5,2	1,7	(-)
Telesna višina (cm)	22	166,0	8,1	105	166,8	9,33	- 0,8	0,4	(-)
Sedna višina (cm)	22	86,1	5,1	105	85,2	4,7	0,9	0,8	(-)
Biakrom. šir.ramen (cm)	22	36,8	2,8	105	35,5	2,2	1,3	2,0	(+)*
Bitroh. šir. bokov (cm)	22	30,45	3,3	105	29,3	2,7	1,15	1,5	(-)
Bikris. šir. bokov (cm)	22	25,8	1,8	105	26,1	2,0	- 0,3	0,06	(-)
Širina gležnja (cm)	22	7,2	0,4	105	6,8	0,4	0,4	0,09	(-)
Obseg prsnega koša (cm)	22	84,2	9,0	105	80,5	6,7	3,7	2,0	(+)*
Obseg sproščene nadlahti (cm)	22	26,3	4,0	105	24,1	2,7	2,2	0,9	(-)

Dečki mlajše generacije, merjeni v letu 2007, so v primerjavi v dečki merjenimi v letih 1991/92 težji (za 5,2 kg), imajo višjo sedno višino (za 0,9 cm), imajo večjo biakromialno širino ramen (za 1,3 cm), večjo bitrohanterično širino bokov (za 1,15 cm), širino gležnja (za 0,4 cm), večji obseg prsnega koša (za 3,7 cm) ter večji obseg sproščene nadlahti (za 2,2 cm). Med temi merami sta statistično pomembni biakromialna širina ramen ter obseg prsnega koša ($p = 0,1$ v obeh primerih).

Telesna višina in bikristalna širina bokov pa sta v prid dečkom, merjenimi v letih 1991/92, vendar razlike niso statistično pomembne.

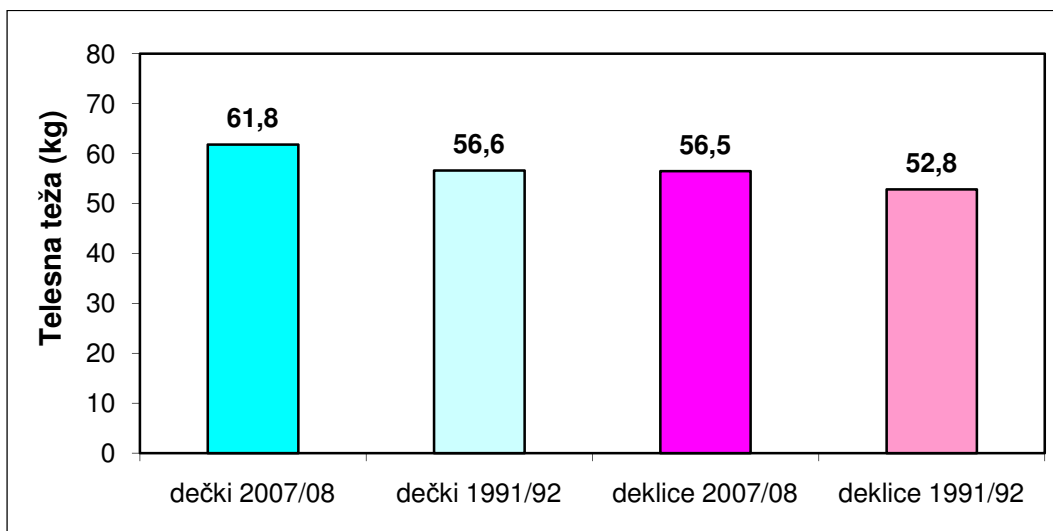
Tabela 12: Primerjava z antropometričnimi karakteristikami deklic, merjenih v letih 1991/92

	Deklice (2007/08)			Deklice (1991/92)					
MERE	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	razlika	T test	Sig.
Telesna teža (kg)	38	56,5	8,2	101	52,8	9,1	3,7	2,3	(+)*
Telesna višina (cm)	38	164,1	6,3	101	162,4	5,8	1,7	1,4	(-)
Sedna višina (cm)	38	84,9	3,7	101	84,6	3,4	0,3	0,4	(-)
Biakrom. šir. ramen (cm)	38	34,0	2,05	101	34,5	1,6	- 0,5	1,25	(-)
Bitroh. šir. bokov (cm)	38	30,8	2,0	101	29,5	2,7	1,3	0,4	(-)
Bikris. šir. bokov (cm)	38	25,7	2,0	101	26,2	1,7	- 0,5	0,4	(-)
Širina gležnja (cm)	38	6,6	0,35	101	6,2	0,4	0,4	0,1	(-)
Obseg prsnega koša (cm)	38	82,0	5,6	101	77,9	5,7	4,1	1,1	(-)
Obseg sproščene nadlahti (cm)	38	25,1	2,85	101	22,9	2,4	2,2	0,5	(-)

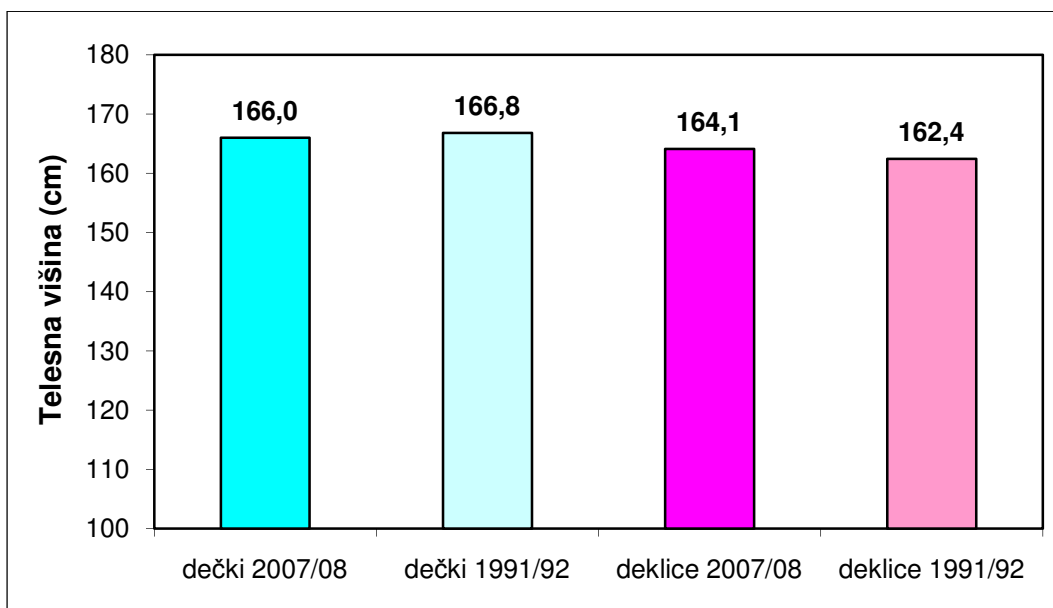
Pri deklicah istih generacij je statistično pomembna razlika le v telesni teži, in sicer v prid deklic mlajše generacije ($p = 0,1$), ki v povprečju tehtajo 3,7 kg več od deklic starejše generacije.

Deklice mlajše generacije imajo v primerjavi z deklicami merjenimi v letih 1991/92 večje vse mere, razen biakromialne širine ramen in bikristalne širine bokov, vendar nobena od teh razlik ni statistično pomembna.

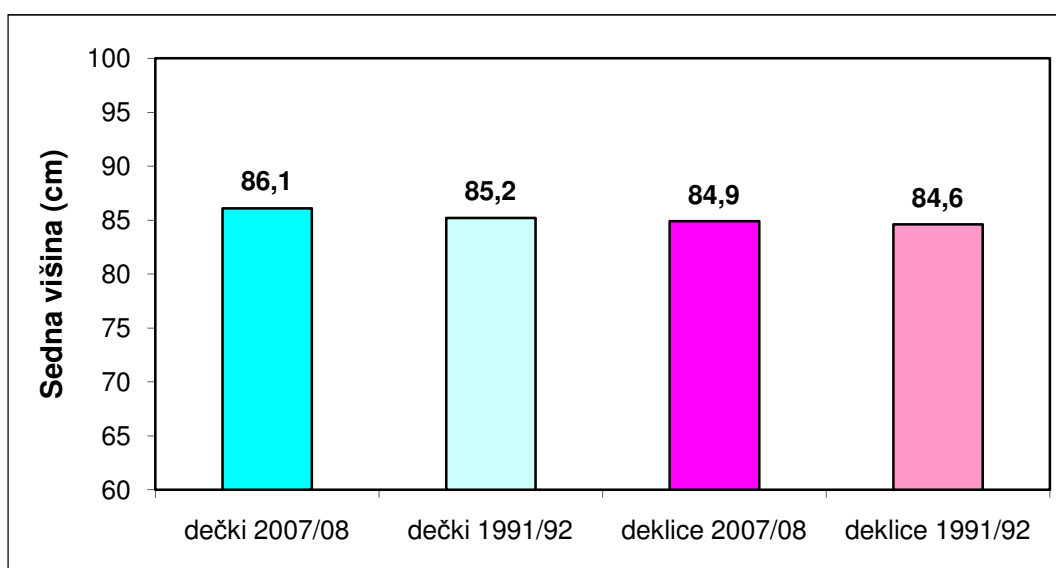
Grafična predstavitev generacijskih razlik



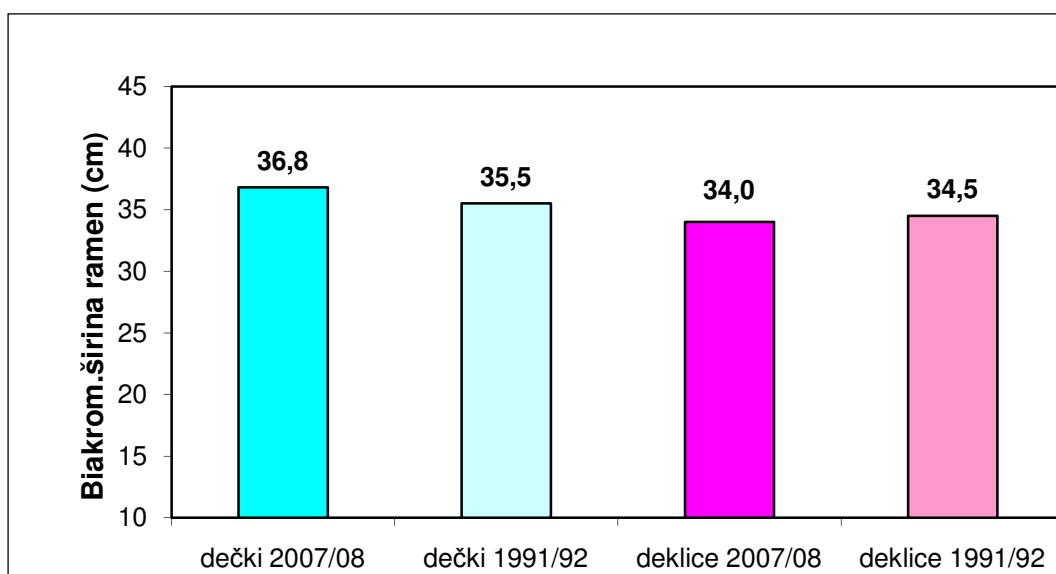
Slika 10: Generacijske razlike v telesni teži



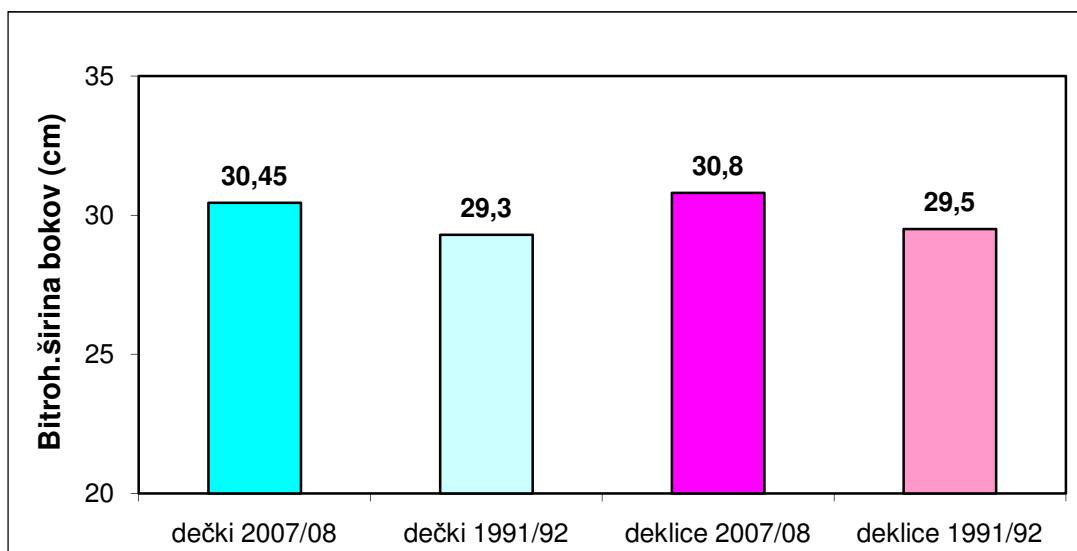
Slika 11: Generacijske razlike v telesni višini



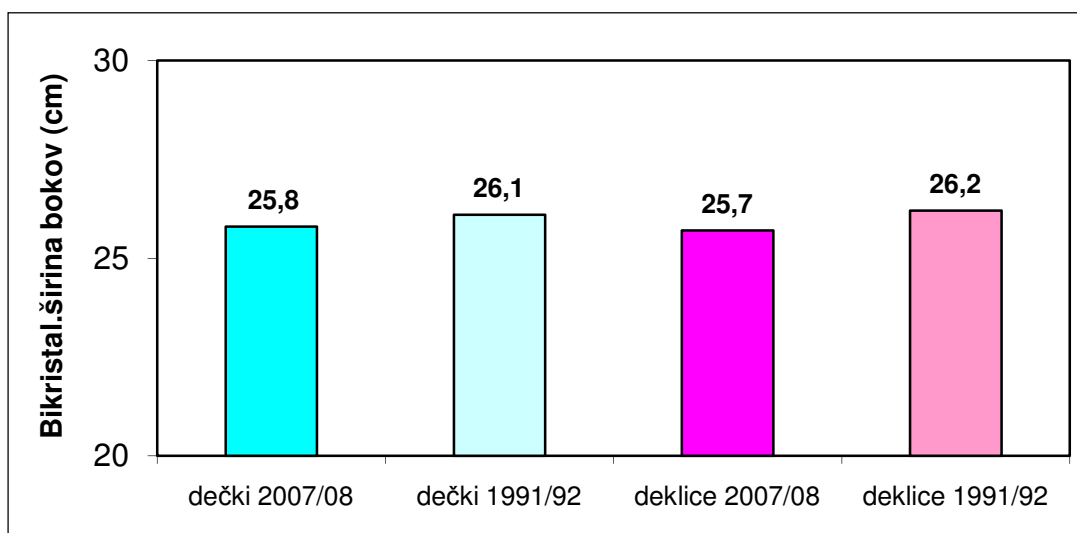
Slika 12: Generacijske razlike v sedni višini



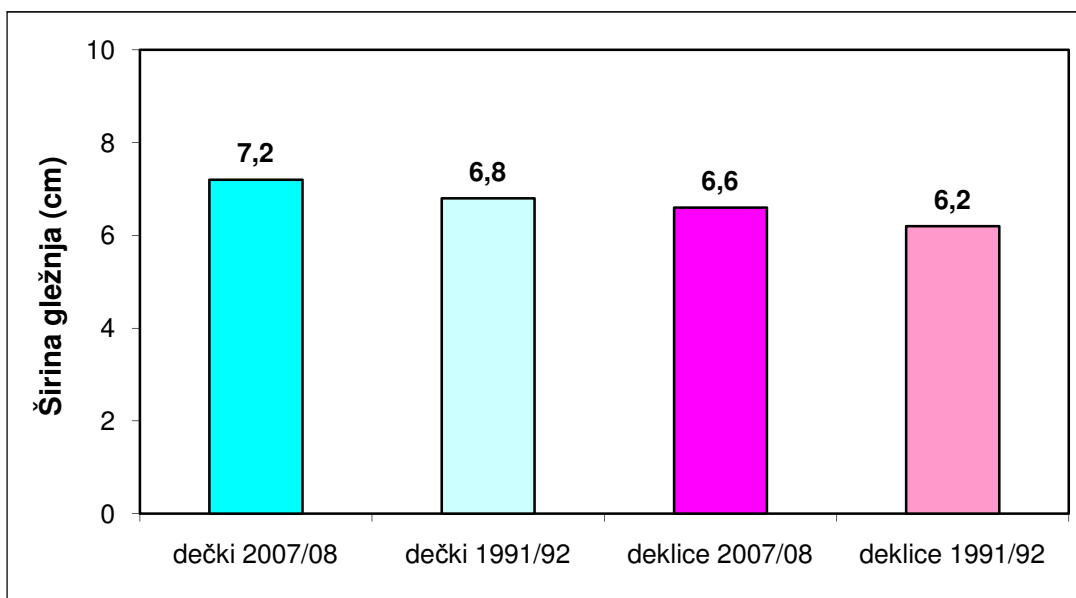
Slika 13: Generacijske razlike v biakromialni širini ramen



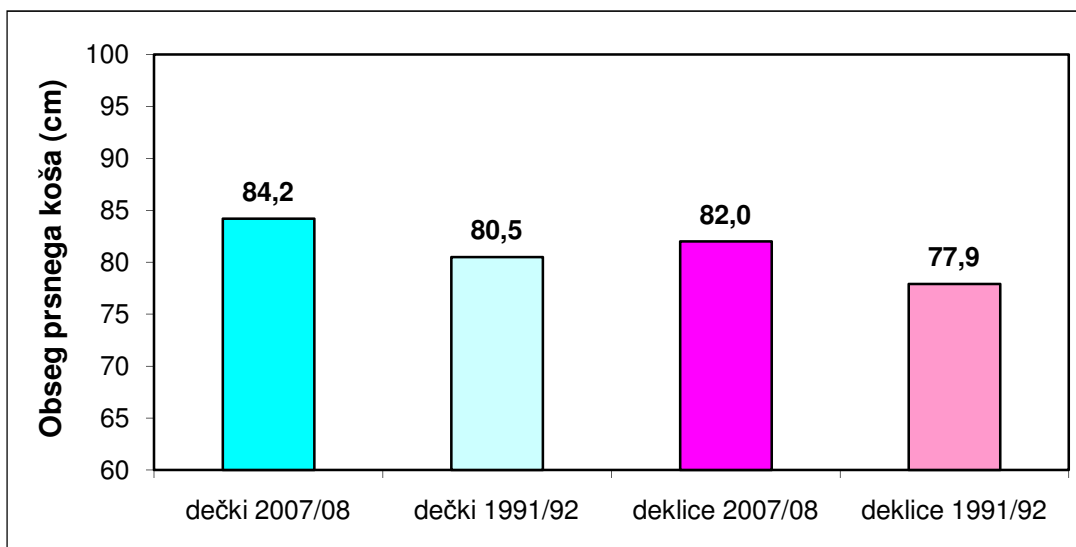
Slika 14: Generacijske razlike v bitrohanterični širini bokov



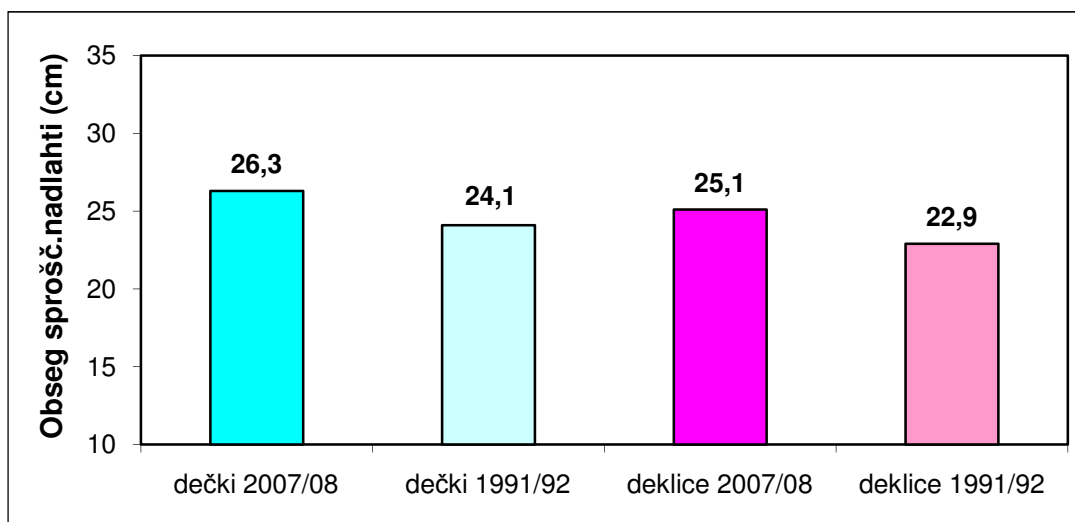
Slika 15: Generacijske razlike v bikristalni širini bokov



Slika 16: Generacijske razlike v širini gležnja



Slika 17: Generacijske razlike v obsegu prsnega koša



Slika 18: Generacijske razlike v obsegu sproščene nadlahti

4.2 SESTAVA TELESA

Tabela 13: Sestava telesa – dečki

Dečki	N	min	max	$\bar{x}$	s	KV%
Kožna guba na tricepsu (mm)	22	6,0	26,7	11,9	5,7	47,9
Kožna guba pod lopatico (mm)	22	4,8	25,3	10,0	5,6	56,0
Količina maščevja (%)	22	8,7	42,3	18,6	6,7	36,0
Indeks pas: boki (WHR)	22	0,72	0,87	0,78	0,03	4,0

Tabela 14: Sestava telesa – deklice

Deklice	N	min	max	$\bar{x}$	s	KV%
Kožna guba na tricepsu (mm)	38	8,5	25,0	15,3	4,5	29,4
Kožna guba pod lopatico (mm)	38	6,0	28,7	12,1	6,2	51,2
Količina maščevja (%)	38	13,6	37,0	22,9	6,8	29,7
Indeks pas: boki (WHR)	38	0,64	0,80	0,72	0,04	5,5

Največjo variabilnost pri dečkih kaže kožna guba pod lopatico, sledi kožna guba na tricepsu in količina maščevja izražena v odstotkih. Pri deklicah je največja variabilnost v kožni gubi pod lopatico, sledita količina maščevja ter kožna guba na tricepsu. Razmerje obsegov pas – boki kaže pri obeh spolih majhno variabilnost.

SPOLNE RAZLIKE

Tabela 15: Spolne razlike v sestavi telesa

	Dečki			Deklice					
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	razlika	T test	Sig.
Kožna guba na tricepsu (mm)	22	11,9	5,7	38	15,3	4,5	- 3,4	2,4	(+)*
Kožna guba pod lopatico (mm)	22	10,0	5,6	38	12,1	6,2	- 2,1	1,4	(-)
Količina maščevja (%)	22	18,6	6,7	38	22,9	6,8	- 4,3	2,4	(+)*
Indeks pas : boki (WHR)	22	0,78	0,03	38	0,72	0,04	0,06	8,7	(+)**

Deklice imajo za 3,4 mm debelejšo kožno gubo na tricepsu kot enako stari dečki. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,1$).

Deklice imajo za 2,1 mm debelejšo kožno gubo pod lopatico kot njihovi vrstniki, vendar razlika ni statistično signifikantna.

Deklice imajo 4,3 % več telesnega maščevja kot dečki. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,1$).

Dečki imajo za 0,06 višje razmerje obsegov pas – boki kot deklice. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,001$).

GENERACIJSKE RAZLIKE

Tabela 16: Primerjava kožnih gub in ITM z meritvami dečkov, merjenih v letih 1994/95

	Dečki (2007/08)			Dečki (1994/95)					
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	razlika	T test	Sig.
Kožna guba na tricepsu (mm)	22	11,9	5,7	39	8,2	4,15	3,7	2,6	(+)**
Kožna guba pod lopatico (mm)	22	10,0	5,6	39	8,5	6,0	1,5	1,0	(-)
ITM (kg/m ²)	22	22,2	3,8	39	19,8	2,7	2,4	2,6	(+)**

Tabela 17: Primerjava kožnih gub in ITM z meritvami deklic, merjenih v letih 1994/95

	Deklice (2007/08)			Deklice (1994/95)					
	N	$\bar{x}$	s	N	$\bar{x}$	s	razlika	T test	Sig.
Kožna guba na tricepsu (mm)	38	15,3	4,5	34	13,0	4,2	2,3	2,25	(+)*
Kožna guba pod lopatico (mm)	38	12,1	6,2	34	11,0	5,9	1,1	0,8	(-)
ITM (kg/m ²)	38	21,0	3,2	34	20,5	3,3	0,5	0,65	(-)

Dečki mlajše generacije imajo v povprečju za 3,7 mm debelejšo kožno gubo na tricepsu kot dečki starejše generacije. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,01$).

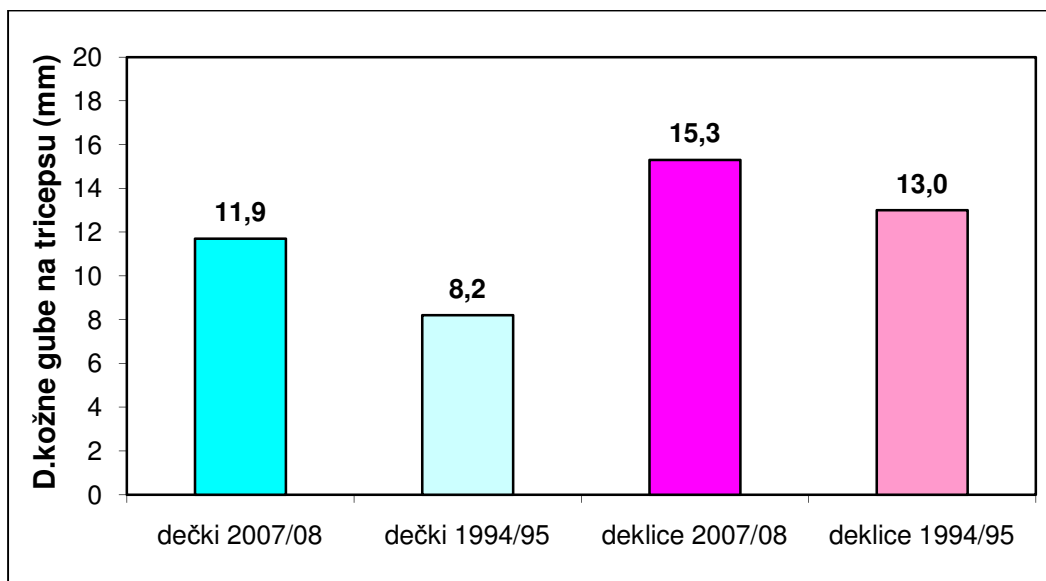
Prav tako imajo v povprečju debelejšo kožno gubo pod lopatico, vendar ta razlika ni statistično signifikantna.

Dečki mlajše generacije imajo v povprečju za 2,4 kg/m² višji ITM od dečkov merjenih v letih 1994/95. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,01$).

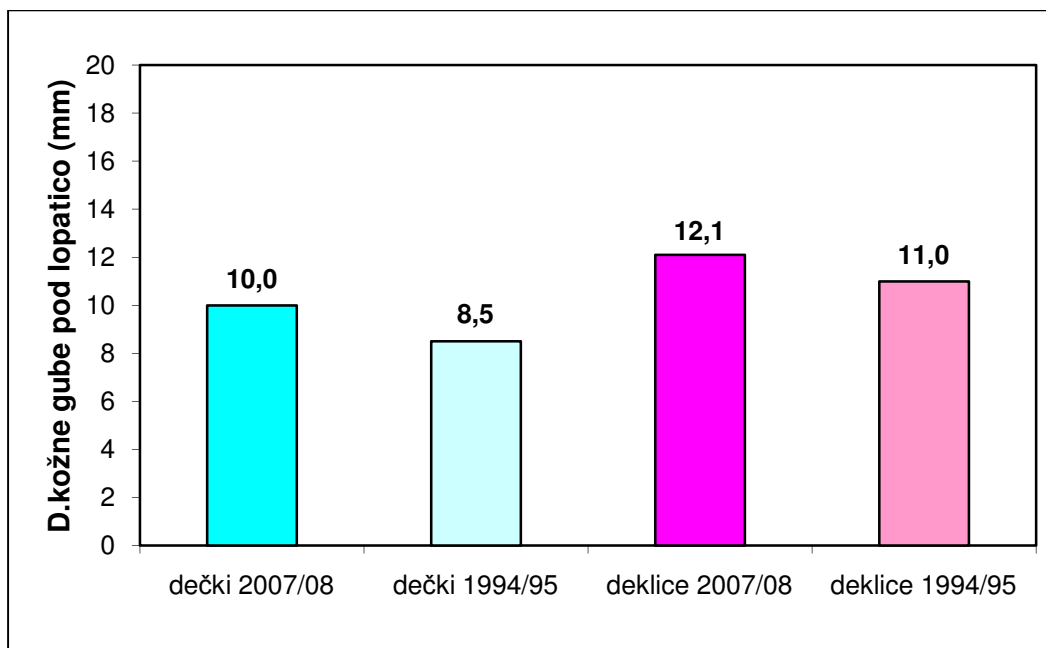
Deklice mlajše generacije imajo za 2,3 mm debelejšo kožno gubo na tricepsu kot deklice starejše generacije. Razlika je statistično signifikantna ($p = 0,1$).

Tudi debelina kožne gube pod lopatico in ITM sta v prid deklic mlajše generacije, vendar razliki nista statistično signifikantni.

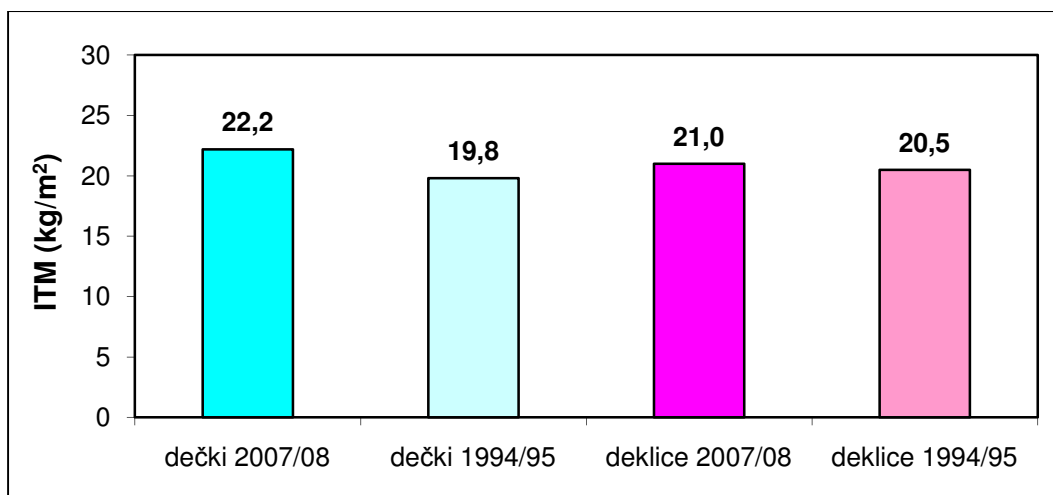
Grafična predstavitev generacijskih razlik v sestavi telesa



Slika 19: Generacijske razlike v debelini kožne gube na tricepsu



Slika 20: Generacijske razlike v debelini kožne gube pod lopatico



Slika 21: Generacijske razlike v ITM

4.3 REZULTATI ANKETE

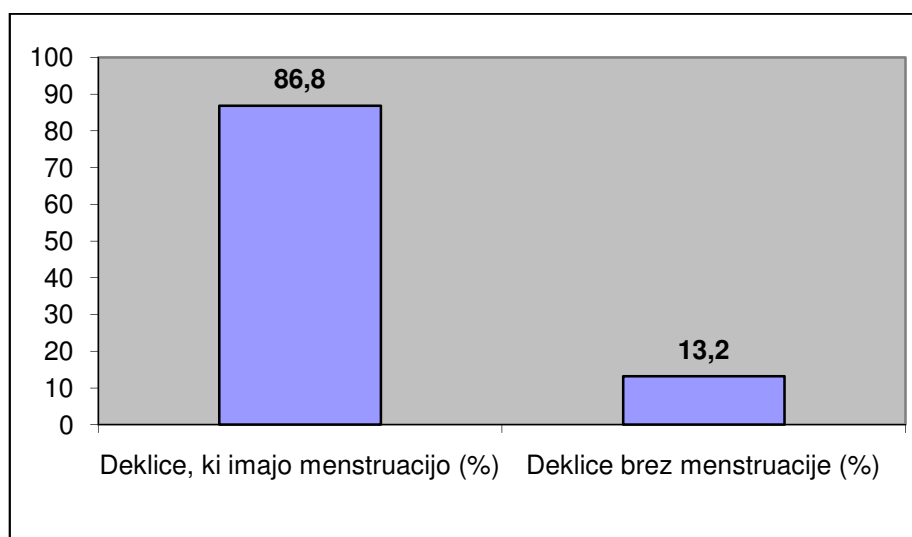
STAROST OB NASTOPU MENARHE

Tabela 18: Nastop menarhe

Nastop menarhe	N	min	max	$\bar{x}$	s	KV%
DA	33	11,1	13,9	12,6	0,8	6,7

Od 38 anketirank ima menstruacijo 33 deklic (86,8 %), ki so dobile prvo menstruacijo (menarho) pri povprečni starosti 12,6 let. 5 deklic do dne izpolnjevanja ankete še ni dobilo prve menstruacije.

Spodnji graf prikazuje odstotek deklic, ki imajo menstruacijo (86,8 %) ter odstotek deklic, pri katerih do dne izvedbe ankete menarha še ni nastopila (13,2 %).



Slika 22: Stanje menstruacije

Ugotovljena starost ob nastopu menarhe pri osnovnošolkah iz Dobropolja in Velikih Lašč bistveno ne odstopa od povprečnih starosti ob nastopu menarhe, ki so jih ugotovile omenjene diplomantke v svojih diplomskih nalogah. Pintarjeva je pri deklicah iz Kranja in okolice ugotovila povprečno starost ob nastopu menarhe pri starosti 12,67 let, Hribarjeva

pri deklicah iz Spodnje Savinjske doline pri starosti 12,1 leta in Bremčeva pri deklicah iz Semiča, Metlike in Črnomlja pri starosti 12,0 let. Ker do dne izvajanja ankete 5 anketirank še ni dobilo prve menstruacije, je dejanska starost ob nastopu menarhe pri deklicah iz Dobropolja in Velikih Lašč nekoliko višja od starosti ob nastopu menarhe, kot so jih ugotovile omenjene diplomantke.

TABELARIČNI PRIKAZ ANKETNIH ODGOVOROV

Tabela 19: Odgovori na 1. anketno vprašanje

Vprašanje: »Ko si dobila menstruacijo, ali si bila pripravljena nanjo? Si dobila dovolj informacij?«	
Odgovori	Delež odgovorov (%)
DA	81,6
NE	5,3
Menstruacije še nimam, sem pa že poučena.	10,5
Menstruacije še nimam in še nisem poučena.	0
Ni odgovora	2,6

Večina anketiranih deklic (81,6 %), ki imajo menstruacijo, meni, da so bile na menstruacijo pripravljene. Deklice, ki do dne izvajanja ankete še niso dobile prve menstruacije, prav tako menijo, da so o tem ustrezno poučene.

Tabela 20: Odgovori na 2. anketno vprašanje

Vprašanje: »Kdo te je poučil?«	
Odgovori	Delež odgovorov (%)
Mati	48,4
Oče	1,6
Sestra	9,7
Stara mama	0
Prijateljica	14,5
Razredničarka	0
Učitelj/- ica biologije	4,8
Izvedela sem iz knjig, revij, medijev.	19,3
Drugo: Zdravnica	1,6

Večina anketiranih deklic dobi informacije povezane z menstruacijo pri svojih materah (48,4 %), slabih 20 % anketiranih je dobilo informacije v raznih knjigah, revijah in iz medijev. Sledijo jim tiste, ki dobijo informacije od prijateljic (14,5 %). Učitelji oz. učiteljice biologije so le redko tisti, ki jih podučijo (4,8 %), za njimi so le očetje (1,6 %) in zdravniki (1,6 %).

Tabela 21: Odgovori na 3. anketno vprašanje

Vprašanje: <i>»Ali dobiš pri pouku biologije dovolj informacij?«</i>	
Odgovori	Delež odgovorov (%)
Da	60,5
Ne	13,2
O tem bi se lahko pogovarjali več, predvsem o spolnem dozorevanju.	5,3
Informacije sem dobila že drugje.	5,3
Do sedaj se še nismo.	13,2
Ni odgovora.	2,6

60,5 % anketiranih meni, da dobijo pri pouku biologije dovolj informacij, 5,3 % anketiranih pa si želi, da bi se pri pouku več pogovarjali o spolnem dozorevanju.

Tabela 22: *Odgovori na 4. anketno vprašanje*

Vprašanje: »Ali se lahko o tem pogovarjaš z učiteljem/učiteljico biologije?«	
Odgovori	Delež odgovorov (%)
Da	65,8
Ne	23,7
Ne vem, nisem prepričana.	2,6
Lahko, vendar se še nisem.	7,9

65,8 % anketiranih meni, da se z učiteljem oz. učiteljico biologije lahko pogovarjajo o menstruaciji, slabih 8 % pa je tistih, ki menijo, da se o tem lahko pogovarjajo, vendar se do sedaj še niso. Kar 23,7 % anketiranih pa je mnenja, da se o tem ne morejo pogovarjati z učiteljem oz. učiteljico biologije.

Tabela 23: *Odgovori na 5. anketno vprašanje*

Vprašanje: »Kdaj bi ti želela dobiti te informacije?«	
Odgovori	Delež odgovorov (%)
V nižjih razredih OŠ.	13,2
5. razredu OŠ.	28,9
Šele, ko sem dobila menstruacijo.	55,3
Ni odgovora.	2,6

55,3 % anketirank je bilo zadovoljnih s tem, da so dobile informacije, ko so dobile prvo menstruacijo, 28,9 % anketirank pa si želi, da bi dobile informacije v 5. razredu OŠ. Le 13,2 % anketiranih bi si želelo dobiti informacije v zvezi z menstruacijo že v nižjih razredih OŠ.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

SPOLNE RAZLIKE

Pri ugotavljanju spolnih razlik sem ugotovila statistično pomembne razlike v biakromialni širini ramen, širini gležnja in obsegu pasu v prid dečkov, kar je v skladu z mojimi pričakovanji. Prav tako sem ugotovila razlike (ki pa niso statistično pomembne) v ostalih merah v prid dečkov, razen v bitrohanterični širini bokov, ki pa je bila v povprečju večja pri deklicah. Obseg bokov je bil enak pri deklicah in dečkih, kar ni v skladu z mojimi predvidevanji, saj naj bi imele deklice te starosti večji obseg bokov kot dečki.

Primerjave kožnih gub med spoloma so pokazale statistično pomembno razliko v debelini kožne gube na tricepsu v prid deklic. Opazna je tudi razlika v debelini kožne gube pod lopatico (v prid deklic), vendar razlika ni statistično pomembna.

Izračunana količina maščevja kaže na statistično pomembno razliko v prid deklic, kar potrjuje moja predvidevanja. Prav tako je statistično pomembna razlika med spoloma v izračunanem indeksu pas – boki, in sicer v prid dečkov. Če primerjam dobljene rezultate indeksa pas – boki s podatki za odraslo populacijo, lahko sklepam, da bodo tako dečki kot tudi deklice, glede na sedanje razmerje do starosti 20–29 let dosegli razmerje značilno za skupino s srednjim ali visokim tveganjem za zdravje. Pri tem moram poudariti, da gre pri tem zgolj za predvidevanja, saj podatkov za primerjavo s štirinajstletniki nisem našla. Dečki imajo razmerje pas – boki 0,78 in deklice 0,72. Za srednje tveganje pri moških med 20 in 29 leti je določeno razmerje od 0,83 – 0,88 in pri ženskah v istem starostnem obdobju 0,71 – 0,77.

Idealni ITM za štirinajstletna dekleta (50. centil) je 19,55, dejanski ITM izmerjenih deklet je 21, kar kaže na povišano verjetnost za debelost v odrasli dobi. Maksimalna vrednost ITM pri deklicah znaša 28,2, minimalna pa 16,3.

Idealni ITM za štirinajstletne dečke (50. centil) je 19,72, dejanski ITM izmerjenih dečkov pa znaša 22,2, kar prav tako kaže na povišano verjetnost za previsoke vrednosti v odraslosti.

Po mednarodnih standardih ocenimo dečke z ITM večjim oz. enakim 22,62 in deklice z ITM večjim oz. enakim 23,34 za prekomerno hranjene. Iz tega vidimo, da se dečki s povprečnim ITM 22,2 približujejo kategoriji prekomerno hranjeni.

V začetku sem predvidevala, da bodo pri tej starosti statistično pomembne razlike v količini maščevja in mišičja ter njuni razporeditvi. Ugotovila sem, da imajo deklice res večji delež maščobnega tkiva, ki se kopiči predvsem v podkožju zgornjih ekstremitet (kožna guba na tricepsu), pri dečkih pa je na slednjem območju prirast v masi mišičja. Ugotovila sem, da se pri dečkih maščoba v precejšnji meri kopiči v območju trebuha, kar kaže na povečano verjetnost za abdominalno debelost v kasnejših obdobjih.

Za odrasle moške je idealna količina maščevja 15 %, kar štirinajstletniki presegajo (18,6 %). Za odrasle ženske je idealna količina maščevja 25 %, štirinajstletnice pa dosega v povprečju 22,9 % maščobnega tkiva.

Štefančič in Tomazo-Ravnik sta leta 1998 objavili rezultate longitudinalne študije, v okviru katere so izmerili 39 dečkov in 34 deklic v starosti 10–14 let. Pri štirinajstletnikih sta ugotovili statistično pomembne spolne razlike v deležu telesnega maščevja v prid deklicam (Štefančič, Tomazo-Ravnik, 1998).

GENERACIJSKE RAZLIKE

Primerjava z antropometričnimi karakteristikami otrok, merjenih v letih 1991/92 je pokazala statistično pomembne razlike pri dečkih v biakromialni širini ramen ter obsegu prsnega koša v prid dečkov merjenih v letu 2007/08. Tudi večina ostalih mer je večjih pri generaciji merjeni v letu 2007/08, vendar te razlike niso statistično pomembne. Izjema sta telesna višina in bikristalna širina bokov, ki sta v povprečju večji pri generaciji merjeni v letu 1991/92. Pri primerjavi med deklicami je statistično pomembna le razlika v telesni teži. Deklice merjene v letu 2007/08 so v povprečju za 3,7 kg težje od deklic merjenih v letu 1991/92.

Primerjava meritev kožnih gub in ITM z rezultati meritev, opravljenih v letih 1994/95 kaže statistično pomembne razlike v debelini kožne gube na tricepsu pri obeh spolih v prid mlajše generacije ter statistično pomembno razliko v ITM pri dečkih v prid mlajše generacije. Primerjave kožnih gub pod lopatico kažejo na razlike v prid mlajše generacije, vendar razlike niso statistično pomembne.

Primerjava izračunanih vrednosti količine maščevja s standardi, ki so bili oblikovani na podlagi meritev angleških otrok v starosti 5–18 let (v letu 1985), pokaže, da je pri dečkih generacije 2007/08 delež maščevja nad vrednostjo 50. centila, ki znaša 16,2 % telesnega maščevja, deklice pa imajo v primerjavi z angleškimi deklicami, merjenimi v letu 1985, delež telesnega maščevja, ki je pod vrednostjo 50. centila (McCarthy et al., 2006).

Dečki merjeni v šolskem letu 2007/2008 imajo za 4,4 % večji delež maščevja v primerjavi z dečki merjenimi v letih od 1990 do 1992. Pri deklicah je razlika nekoliko manjša (Štefančič, Tomazo-Ravnik, 1998).

Rezultati meritev opravljenih v letih 1988/89 kažejo v primerjavi z mojimi rezultati podobne vrednosti, saj je pri dečkih starejše generacije delež telesnega maščevja manjši le za 0,1 %. Deklice starejše generacije pa imajo v povprečju za 3,1 % večji delež telesnega maščevja (Tomazo-Ravnik, 2000).

Primerjave z generacijami otrok merjenih v letih 1991/92 in 1994/95 kažejo na spremembe, ki nakazujejo možnost sekularnih sprememb, kar se kaže predvsem v telesni masi in z njo povezanem ITM-ju ter debelini kožnih gub. Stanje lahko utemeljim kot posledico sodobnega načina življenja – pomanjkanja telesne aktivnosti, preživljanje prostega časa pred TV ekrani in za računalniki ter obilici energetske polne, a hranilno revne hrane.

Sekularni trend lahko utemeljim s primerjavo z meritvami telesne teže in višine, opravljenimi leta 1973 v Ribnici za potrebe diplomske naloge Dušice Levstek z naslovom Primerjava šolskih populacij med Mariborom in Ribnico, starost 14 let. Pri tem sem ugotovila sekularni trend, saj so:

- dečki mlajše generacije v povprečju za 15,6 kg težji od dečkov starejše generacije;
- deklice mlajše generacije v povprečju za 7,3 kg težje od deklic starejše generacije;
- dečki mlajše generacije v povprečju za 8,3 cm višji od dečkov starejše generacije ter
- deklice mlajše generacije višje od deklic starejše generacije v povprečju za 7,0 cm.

STANJE MENARHE

Z opravljeno anketo sem želela pridobiti podatke o nastopu menarhe v občinah Dobropolje in Velike Lašče, saj se tovrstna raziskava na tem področju še ni izvedla.

Od 38 anketirank ima menstruacijo 86,8 % deklic, pri katerih je menarha nastopila pri povprečni starosti 12,6 let. 13,2 % deklic (5 anketirank) do dne izvajanja ankete še ni dobilo prve menstruacije.

Ugotovljena starost ob nastopu menarhe deklic iz Dobropolja in Velikih Lašč je primerljiva s starostjo ob nastopu menarhe pri deklicah iz Kranja in okolice, ki v povprečju dobijo menarho pri starosti 12,67 let in je višja kot pri deklicah iz Metlike in Črnomlja ter osnovnošolkah iz Spodnje Savinjske doline. Pri prvih je ugotovljena starost ob nastopu menarhe 12,0 let in pri osnovnošolkah iz Spodnje Savinjske doline pri starosti 12,1 let. Poudariti moram, da bi bila dejanska starost ob nastopu menarhe višja, če bi anketo ponovno izvajala nekoliko kasneje, saj bi v izračunu upoštevala tudi starost deklic, ki v času anketiranja še niso imele menstruacije.

Z ostalimi anketnimi vprašanji sem želela ugotoviti, ali so dekleta dovolj informirana o spolnem dozorevanju, kdo jih o tem poučuje in kakšna je vloga učiteljev biologije pri tem. Ugotovila sem, da so deklice večinoma pripravljene na nastop menarhe. Med osebami, ki jih poučijo so na prvem mestu njihove matere (48,4 %), učitelji/-ce biologije pa pri tem ne igrajo bistvene vloge, saj jih poučijo le v 4,8 % primerih. Menim, da bi morali imeti učitelji biologije pri tem veliko večjo vlogo. Glede na dobljene rezultate sem dobila precej nasprotujoče si odgovore. Kar 60,5 % učenk hkrati meni, da dobijo pri pouku biologije dovolj informacij, kar lahko razlagam s tem, da si ne želijo tovrstnih tem pri samem pouku

in se raje o tem pogovorijo z materami ali pa same poiščejo informacije v knjigah, na internetu ipd. Pri tem je vprašljiva verodostojnost dobljenih podatkov in nasvetov.

Zanimivo je tudi, da se kar 55,3 % deklet strinja s tem, da so zadovoljne, da so dobile informacije šele takrat, ko so dobile menstruacijo in, da si le 28,9 % deklet želi, da bi informacije dobile že v 5. razredu oz. 13,2 %, da bi dobile informacije v nižjih razredih OŠ. Za konkretnije zaključke bi bilo potrebno opraviti obširnejšo raziskavo in primerjati trenutno stanje na tem območju s stanji pred leti, vendar pomanjkanje podatkov tako glede fizične razvitosti kot tudi menarhe v Dobropolju in Velikih Laščah onemogoča tovrstne zaključke. Predlagam, da se v prihodnosti opravi obsežnejša raziskava, predvsem glede menarhe, saj bodo ti podatki pomembno prispevali k razumevanju spolnega dozorevanja deklet. Hkrati želim opomniti na potrebo po opravljenih obsežnejših meritvah, iz katerih bi izračunali indekse pas – boki ter količino maščevja, saj so ti pomembni kazalci stopnje ogroženosti za debelost in z njo povezanih bolezni (kardiovaskularna obolenja, rak, sladkorna bolezen tip II itd.).

SKLEPI

Na podlagi dobljenih rezultatov lahko sklepam sledeče:

1.

Štirinajstletni mladostniki iz Dobropolja in Velikih Lašč v telesni razvitosti bistveno ne odstopajo od veljavnih normativov, opazen pa je trend povečevanja telesnih mer, med katerimi sta pri dečkih izrazita predvsem biakromialna širina ramen in obseg prsnega koša ter telesna teža pri deklicah.

2.

Pri omenjeni starosti obstajajo med spoloma statistično pomembne razlike v količini in razporeditvi maščevja in mišičja. Po pričakovanjih imajo deklice večjo količino maščevja, ki se kopiči predvsem na območju zgornjih ekstremitet (debelina kožne gube na tricepsu), pri dečkih pa se maščevja kopiči v območju trebuha (centralno kopičenje maščobe). Dečki imajo v povprečju manjše vrednosti debeline kožne gube na tricepsu, predvsem na račun prirasta mišičnega tkiva na omenjenem območju.

3.

S pomočjo izvedene ankete sem ugotovila, da nastopi menarha pri deklicah iz Dobropolja in Velikih Lašč povprečno pri starosti 12,6 let. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da izmed 38 anketiranih deklic, 5 deklic še nima menstruacije, kar pomeni, da je dejanska starost ob nastopu menarhe višja od izračunane. V ta namen bi bilo v prihodnje smiselno še enkrat opraviti anketo med omenjenimi 5 deklicami (ko bi te že imele menstruacijo), saj bi potem lahko izračunala dejansko starost ob nastopu menarhe.

PEDAGOŠKI VIDIK

Učenci pri pouku biologije pridobijo znanje, ki jim omogoča osnovno razumevanje narave in življenja. Oblikujejo si odgovoren odnos do narave in živih bitij ter s tem do samih sebe. Pri pouku biologije učenec pridobi tudi uporabna znanja, ki so pomembna za njegovo intelektualno rast in za celotno družbeno skupnost.

Poleg teoretičnih osnov je pomembno aktivno pridobivanje znanja z metodami neposrednega opazovanja ter laboratorijskega in terenskega dela. Tako znanje ni le »površinsko«, saj je poglobljeno in zato uporabno ob številnih novih konkretnih primerih (Verčkovnik s sod., 2003).

Zaključki, do katerih sem prišla med izvajanjem meritev in ankete za potrebe pričujoče diplomske naloge ter podatki in dejstva, ki sem jih zasledila v prebrani literaturi, mi bodo pri nadaljnjem pedagoškem delu pomagali pri razumevanju fizičnega razvoja ter spolnih razlik med učenci. Spoznanja glede stanja menarhe pa mi dajejo jasno sliko, kdaj v osnovni šoli je potrebno začeti z vzgojo in izobraževanjem učenk glede nastopa menarhe.

Pridobljeno znanje bom lahko glede na obstoječi učni načrt za devetletno osnovno šolo posredno vključila pri obravnavanju sledečih učnih tem: gibala (aktivni del gibal – mišice), hormonalne žleze ter spolovila in razmnoževanje.

Teoretične osnove bi bilo smiselno povezati z aktivnim pridobivanjem znanja, pri čemer bi učenci v praksi spoznali osnovne antropometrične mere in tehnike merjenja. Nato bi lahko izračunali indeks telesne mase, razmerje pas – boki ipd. Tovrstne aktivnosti učence motivirajo in jim dajejo spoznanja o lastnem telesu.

Pri predmetu biologije so pomembne tudi medpredmetne povezave. Znanje pridobljeno z diplomskim delom bi lahko povezala tudi s športno vzgojo in gospodinjstvom ter njunimi izbirnimi predmeti. Znanje o sestavi telesa, ki bi ga učenci pridobili z antropometričnimi meritvami bi lahko povezali s predmetom gospodinjstvo in sodobna priprava hrane, kjer bi se lahko osredotočili na problem debelosti pri mladostnikih in vzrokih zanjo.

6 POVZETEK

Prve raziskave telesnega razvoja slovenskih otrok in mladine segajo v 30. leta prejšnjega stoletja. Znanstvene temelje rasti in razvoja je postavil Škerlj, ki je v svoji študiji obravnaval telesni in spolni razvoj ljubljanske šolske mladine (merjene v šolskem letu 1939/40).

Za potrebe pričujoče diplomske naloge sem nekatere meritve šolskih otrok opravila tudi sama. Izmerila sem 60 štirinajstletnikov dveh osnovnih šol. Pri tem sem uporabila presečno metodo, ki nam omogoča, da v razmeroma kratkem času dobimo veliko število podatkov.

Za prikaz fizične razvitosti šolarjev sem uporabila antropometrično metodo, ki omogoča objektivne spolne, starostne in generacijske primerjave. Poleg fizične razvitosti sem ugotavljala morebitne spolne in generacijske razlike. Spolne razlike v količini in razporeditvi maščevja, za katere sem predvidevala, da so pri tej starosti že izrazite, sem ugotavljala s pomočjo meritev kožnih gub ter izračunanih indeksov: ITM (indeksa telesne mase), indeksa pas – boki ter količine maščevja.

Poleg tega sem z anketnimi listi pridobila podatke o nastopu menarhe (prve menstruacije) pri dekletih.

Rezultati meritev so pokazali, da je pri dečkih najbolj variabilna mera telesna teža, pri deklicah pa ITM. Ugotovila sem statistično pomembne spolne razlike v biakromialni širini ramen, širini gležnja in obsegu pasu v prid dečkov. Generacijske razlike v fizični razvitosti pa so pokazale statistično pomembne razlike v biakromialni širini ramen in obsegu prsnega koša v prid dečkov mlajše generacije ter statistično pomembno razliko v telesni teži v prid deklic mlajše generacije, ki so v povprečju za 3,7 kg težje od deklic starejše generacije. Meritve kožnih gub so pokazale največjo variabilnost kožne gube pod lopatico (pri obeh spolih). Ugotovila sem, da pri tej starosti že obstajajo spolne razlike v količini in razporeditvi maščevja. Deklice imajo v povprečju večji delež maščevja ter debelejšo kožno gubo na tricepsu, dečki pa imajo višje razmerje pas – boki (WHR), kar kaže na centralno kopičenje maščobe. Na podlagi opravljenih meritev so bile ugotovljene tudi generacijske razlike v prid mlajše generacije: debelina kožne gube na tricepsu in ITM pri dečkih ter debelina kožne gube na tricepsu pri deklicah.

Na osnovi dolgoletnega zbiranja podatkov in primerjav med generacijami je bilo ugotovljeno postopno pospeševanje rastnih in razvojnih dogajanj – otroci rastejo vse hitreje, doživljajo zgodnejši spolni razvoj in mlajši dosegajo odraslo velikost, ki je višja od višine prejšnje generacije (Štefančič s sod., 1996). Iz razlik med generacijama, ki sem ju primerjala v svojem diplomskem delu, ne morem sklepati na sekularni trend, ker so za tovrstne zaključke potrebne meritve v daljšem časovnem obdobju.

Sekularni trend lahko utemeljim s primerjavo z meritvami telesne teže in višine, opravljenimi leta 1973 v Ribnici za potrebe diplomske naloge Dušice Levstek z naslovom Primerjava šolskih populacij med Mariborom in Ribnico, starost 14 let. Pri tem sem ugotovila, da so:

- dečki mlajše generacije v povprečju za 15,6 kg težji od dečkov starejše generacije;
- deklice mlajše generacije v povprečju za 7,3 kg težje od deklic starejše generacije;
- dečki mlajše generacije v povprečju za 8,3 cm višji od dečkov starejše generacije ter
- deklice mlajše generacije višje od deklic starejše generacije v povprečju za 7,0 cm.

Iz podatkov dobljenih s pomočjo ankete sem ugotovila, da nastopi menarha pri deklicah iz Dobropolja in Velikih Lašč povprečno pri starosti 12,6 let. Omeniti je potrebno, da je bilo med anketirankami 5 deklic, ki do dne izvajanja ankete še niso dobile prve menstruacije. Dejanska starost ob nastopu menarhe je torej višja od ugotovljene.

Z anketo sem poleg starosti ob nastopu menarhe ugotavljala, ali so bile deklice na menstruacijo pripravljene, kje so dobile informacije, kolikšna je vloga učiteljev biologije pri osveščanju ipd. Večina deklic meni, da so bile oz., da so na prihod prve menstruacije dobro pripravljene, žal pa sem ugotovila, da imajo učitelji biologije pri tem premajhno vlogo. Večina deklic je namreč informacije dobila od svojih mater ter iz različnih virov (revije, internet), ki so lahko tudi vir napačnih ali zavajajočih informacij.

7 VIRI

1. Allison, D. B., Saunders, S. E. 2000. *Obesity in North America – An Overview*. The medical clinics of North America, 84, 2: 305–332
2. Bratanič, B. 2004. *Prednatalno obdobje*. V: Razvojna psihologija. Marjanovič U., L., Zupančič, M. (ur.). Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete: 146–165
3. Bremec, D. 2007. *Menarha pri osnovnošolkah iz Semiča, Metlike in Črnomlja*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 93–94
4. Casey A., V. 1994. *The distribution of body fat from childhood to adulthood in a longitudinal study population*. Annals of human biology, 21, 1: 39–55
5. Čehovin, I. 2000. Telesne značilnosti trinajstletnih šolarjev iz Vipave. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 5–29
6. Deurenberg, P., Yap, M. 1999. *The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity*. Clinical Endocrinology & Metabolism – Obesity: from science to Treatment, 13, 1: 1–11
7. Devetak, I. 1997. *Telesne karakteristike štirinajstletnih šolarjev iz Ljubljane*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 11–30
8. Heyward, V. H., Stolarczyk, L. M. 1996. *Applied Body Composition Assessment*. New Zeland, Human Kinetics: 173–174
9. Hribar, V. 2004. *Menarha pri osnovnošolkah iz Spodnje Savinjske doline*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 9–10 in 111–112

10. Juričič, M. 1999. *Debelost pri mladostnikih*. V: Socialno medicinski vidiki debelosti. Ljubljana, Inštitut za higieno, Medicinska fakulteta: 55–62
11. Kemec, V. 2008. *Sestava telesa pri štirinajstletnih šolarjih iz Velenja*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 84 str.
12. Levstek, D. 1988. *Primerjava šolskih populacij med Mariborom in Ribnico starost 14 let*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, VTOZD za biologijo: 42 str.
13. Malina R. M. 2001. *Childhood and adolescent obesity: selected issues and implications*. In: Obesity, growth and development. Johnston E., F. and Foster, D., G. (eds.). London, Smith – Gordon: 1–20
14. McCarthy, HD., Cole TJ., Fry T., Jebb SA., Prentilce AM. 2006. *Body fat reference curves for children*. International Journal of Obesity, 30: 589–602
15. Meze, M. 2002. *Nastop menarhe pri srednješolkah iz Postojne*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 72–73
16. Norton K., Olds T. 2004. *Anthropometrica*. Sydney, University of New South Wales Press Ltd.: 419 str.
17. Pintar, M. 2000. *Menarha pri deklicah iz Kranja in okolice*. Diplomaska naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 61–62
18. Rogelj, R. 2000. *Statistika 2*. Ljubljana, Ekonomska fakulteta: 267 str.
19. Ross, W. D., Ward, R. 1984. *The – o – scale - system*: Rosscraft: 14–32
20. Salti, R. et al. 2004. *Overweight and obesity*. In: Physiological and Pathological auxology. Nicoletti, I. et al. (eds.): 445–450

21. Styne M., D. 2001. *Childhood and adolescent obesity – Prevalence and Significance*. The pediatric clinics of North America, 48, 4: 823–854
22. Strel, J. et al. 2001. *Comparison of physical development of school children between 1990 and 2000 on the basis of the data obtained from the sports educational chart*. Anthropological notebooks, VII, 1: 11–32
23. Štajer, L. 2002. *Menarha pri osnovnošolkah iz Prekmurja*. Diplomski naloga. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 9–17
24. Štefančič, M. 1980. *Biološki pospešek rasti in razvoja*. Proteus. Ljubljana, 43, 2: 56–57
25. Štefančič, M. 1988. *Debelina podkožnega mastnega tkiva pri otrocih in mladini iz Ljubljane*. Glasnik antropološkega društva Jugoslavije. Beograd, 25: 65–74
26. Štefančič, M. 2000. *Some aspects of secular growth in Slovene University students*. Acta biologica Slovenica, 43, 3: 103–107
27. Štefančič, M., Arko, U., Brodar, V., Dovečar, F., Juričič, M., Macarol-Hiti, M., Leben-Seljak, P., Tomazo-Ravnik, T. 1996. *Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani*. Zdravstveno varstvo, 35, 1: 169 str.
28. Štefančič, M., Tomazo-Ravnik, T. 1998. *A longitudinal observation of growth and body composition in a sample of 10 to 14 – year – old children from Ljubljana, Slovenia*. Acta medica auxologica, 30, 1: 161–167
29. Štefančič, M., Ferenčak, M. 2000. *Studies of menarche in Slovenia*. V: Puberty: Variability of changes and complexity of factors. Eötvös Univ. Press, Budapest: 139–146

30. Štefančič, M., Dragičević, K. 2001. *Preučevanje nastopa menarhe pri Slovenkah*. V: Zbornik prispevkov. Mladostnik in zdravje, Ljubljana, 24.-26. Maj 2001. Zdravstveno varstvo, 40: 59–67
31. Tomazo-Ravnik, T. 1994. *Sestava telesa in človekov somatotip v juvenilnem obdobju*. Doktorska dizertacija. Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 1–10
32. Tomazo-Ravnik, T. 2000. *Body composition of young persons in Slovenia*. V: Puberty: Variability of Change and Complexity of Factors. Bozsar E. B. , Susanne C., Prokopec M. (ed.). Budapest, Eötvös Univ. Press: 63–74
33. Tomazo-Ravnik, T. 2004. *Biološka rast človeka*. V: Razvojna psihologija. Marjanovič U., L., Zupančič, M. (ur.). Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete: 119–145
34. Tomazo-Ravnik, T. 2005. *Avksologija, biološka rast človeka – priročnik za vaje pri predmetu Biologija človeka*, Ljubljana, BF, Odd. za biologijo: 62 str.
35. Tomazo-Ravnik, T., Štefančič, M. 2005. *Intensity of secular trend in six years old children from Slovenia*. V: Auxology. Tóth, G. (ed). Szombathely, Savaria University Press: 35–38
36. Verčkovnik, T., Zupan, A., Novak, B. 2003. *Učni načrt za biologijo, 8. in 9. razred osnovne šole*. Ljubljana, Predmetna kurikularna komisija za biologijo, MŠZŠ
37. Vrba, L. 2000. *Psihosocialni vidiki debelosti*. V: Debelost in motnje hranjenja. Battelino T. (ur.), Ljubljana, Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, SPS Pediatrična klinika, Klinični center: 7 –78
38. Zemel, B., Barden, E. 2004. *Body composition during growth and development*. In: Physiological and Pathological auxology. Nicoletti, I. et al. (eds.), London, Smith – Gordon: 19–21

39. Zemel, B., Barden, E. 2001. *Assessment of obesity*. In: Obesity, growth and development. Johnston E., F., Foster, D., G. (eds.), London, Smith – Gordon: 143–167
40. Žemva, B. 2000. *Psihološka pomoč pri hujšanju*. V: Debelost in motnje hranjenja. Battelino T. (ur.), Ljubljana, Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, SPS Pediatrična klinika, Klinični center: 91–97

Slike dostopne na:

41. http://www.dh.aist.go.jp/bodyDB/s/Fig_anthropometer.jpg (20. marec 2008)
42. http://sanguinter.co.uk/images/martinPelvimeter_1.jpg (17. marec 2009)
43. http://www.sas.si/Userfiles/Images/sanitas/sbg_19_large.jpg (2. marec 2009)

ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorici doc. dr. Tatjani Tomazo-Ravnik. Njena pomoč je obsegala zbiranje strokovne literature, usmerjanje in svetovanje, posebno pa se ji zahvaljujem za motivacijo, za vse življenjske nasvete, ki mi jih je vede ali nevede dajala tekom najinih pogovorov ter za vso pozitivno energijo.

Iskrena hvala recenzentki prof. dr. Mariji Štefančič za natančen pregled diplomske naloge, strokovne kritike in nasvete, ki so pomembno pripomogli h končnemu izdelku.

Zahvaljujem se ravnatelju Osnovne šole Dobropolje, Ivanu Grandovcu, ter sedaj že bivšemu ravnatelju Osnovne šole Primoža Trubarja v Velikih Laščah, Ediju Zgoncu, da sta mi dovolila opravljati meritve ter izvesti anketo o nastopu menarhe pri deklicah na omenjenima šolama. Posebna zahvala vsem osnovnošolcem, ki so sodelovali pri meritvah ter učiteljem, ki so nesebično odstopili svoje učne ure, da sem lahko opravljala meritve ter izvedla anketo.

Prav posebna zahvala pa gre mojim staršem in Damijanu za vso finančno in moralno podporo tekom študija in pisanja diplomskega dela, za vse zaupanje, potrpljenje, ljubezen in pomoč, ki mi jo nenehno izkazujejo.

Hvala moji mali Eli.

Na koncu bi se zahvalila še vsem prijateljicam in sošolkam, ki ste mi v času študija in pisanja diplomskega dela kakorkoli pomagale in mi stale ob strani.

PRILOGE

Priloga 1: antropometrični list

Katedra za antropologijo, Oddelek za biologijo BF, Ljubljana

ANTROPOMETRIČNI LIST

Osnovna šola: _____

Šifra merjenja: _____

Datum rojstva: _____

Datum meritve: _____

Spol: M Ž

Starost: _____ let

Mera	Vrednost
TELESNA VIŠINA - cm	
SEDNA VIŠINA - cm	
ŠIRINA RAMEN – BIAKROMIALNA - cm	
ŠIRINA BOKOV – BITROHANTERIČNA - cm	
ŠIRINA BOKOV – BIKRISTALNA - cm	
ŠIRINA GLEŽNJA - cm	
OBSEG PRSNEGA KOŠA - cm	
OBSEG SPROŠČENE NADLAHTI - cm	
OBSEG PASU - cm	
OBSEG BOKOV - cm	
TELESNA MASA - kg	

KOŽNA GUBA	1. meritev	2. meritev	3. meritev	Povprečje
Na tricepsu - mm				
Pod lopatico - mm				

Izračunane vrednosti:

Indeks telesne mase: _____

Indeks pas – boki: _____

Količina maščevja: _____

Merila: _____

Opombe:

Priloga 2: anketni list

ANKETA ZA DEKLETA (opravljena v času meritev)

Osnovna šola: _____

Šifra: _____

Datum rojstva: _____

Datum ankete: _____

1. Kdaj si dobila 1. menstruacijo?

DAN: _____ MESEC: _____ LETO: _____

(Če ne veš natančno, napiši vsaj mesec in leto.)

2. Ko si dobila menstruacijo, ali si bila pripravljena nanjo? Si dobila dovolj informacij?

Označi v kvadratu.

☐ DA

☐ NE

☐ Menstruacije še nimam, sem pa že poučena.

☐ Menstruacije še nimam in še nisem poučena.

3. Kdo ti je povedal kaj je menstruacija in te pripravil nanjo?

☐ mati ☐ oče ☐ sestra ☐ stara mama

☐ prijateljica

☐ razredničarka ☐ učiteljica/učitelj biologije

☐ izvedela sem iz knjig, revij, medijev

☐ drugo _____

4. Ali dobiš pri pouku biologije dovolj informacij o spolnem dozorevanju in menstruaciji?

5. Ali se Lahko o teh problemih pogovarjaš z učiteljico/učiteljem biologije?

6. Kdaj bi ti želela dobiti te informacije?

☐ v nižjih razredih osnovne šole

☐ v 5. razredu osnovne šole

☐ šele, ko sem dobila menstruacijo

Hvala za sodelovanje!